N° 16

La conception et la fabrication du mobilier scolaire :

évaluation critique

Etudes et documents d'éducation

Unesco

ETUDES ET DOCUMENTS D'EDUCATION
Nouvelle série

Collection paraissant en anglais, en français et - pour les titres précédés d'un astérisque - en espagnol

Liste des titres parus ou à paraître prochainement :

1. L'éducation dans les pays arabes à la lumière de la Conférence de Marrakech (1970)
2. Agriculture et enseignement général
3. Le personnel enseignant et l'élaboration de la politique de l'éducation
4. *Etude comparative des coûts de construction des établissements secondaires
5. L'alphabétisation pour le travail. L'alphabétisation fonctionnelle en Tanzanie rurale
6. *Droits et responsabilités des jeunes (Publié également en russe)
7. Perspectives de l'éducation en Asie : Expansion et transformation
8. L'équipement sportif à l'école dans les pays en voie de développement
9. Possibilités et limites de l'alphabétisation fonctionnelle : l'expérience iranienne
10. L'alphabétisation fonctionnelle au Mali : une formation pour le développement
11. *L'anthropologie et les sciences du langage au service du développement de l'éducation
12. Vers un modèle conceptuel d'éducation permanente
13. Planification des programmes d'enseignement et problèmes sanitaires actuels
14. Répertoire ALSED de spécialistes et d'institutions de recherche/ALSED Directory of specialists and research institutions
15. *L'expérience brésilienne d'alphabétisation des des adultes - le MOBRAL
16. La conception et la fabrication du mobilier scolaire : évaluation critique

Dans le domaine de l'éducation, l'Unesco publie également les périodiques suivants :

Perspectives. Revue trimestrielle de l'éducation
Notes d'information sur l'éducation des adultes
Documentation et information pédagogiques. Bulletin du Bureau international d'éducation

La conception et la fabrication du mobilier scolaire :

évaluation critique

par F.B. Scriven & Associates

Unesco

ISBN 92-3-201233-2
Edition anglaise 92-3-101233-9
Edition espagnole 92-3-301233-6

Publié en 1974 par Les Presses de l'Unesco
7, place de Fontenoy, 75700 (France)

Imprimé dans les ateliers de l'Unesco
© Unesco 1974 [B]

Préface

Depuis cinq ans, les pays du monde entier se montrent de plus en plus soucieux d'introduire des réformes dans les méthodes traditionnelles d'enseignement. Les méthodes formalistes cèdent le pas à des méthodes plus souples, dites "actives": selon lesquelles les cours magistraux sont souvent remplacés par des projets exécutés en petits groupes et par l'étude indépendante. Mais dans de nombreux pays, cette évolution est freinée par un mobilier scolaire démodé. Le mobilier traditionnel d'une salle de classe comporte une estrade surélevée pour le professeur et, pour les élèves, des sièges disposés en prévision d'allées et venues réduites au minimum. Or, les nouvelles méthodes d'enseignement exigent que les élèves puissent se déplacer aisément et fréquemment. C'est ainsi que l'encombrant pupitre avec banc attenant pour deux élèves cède la place à des tables et des chaises individuelles qui peuvent soit être utilisées par un ou deux élèves, soit groupées pour en accueillir quatre ou six. D'autre part, les nouvelles méthodes d'enseignement font ressortir la nécessité d'élargir la gamme du mobilier scolaire. Traditionnellement, l'espace voué à l'enseignement est entièrement occupé par la chaire du maître, un petit tableau noir et les bancs des élèves. Le besoin se fait maintenant sentir de tableaux noirs plus grands, d'aires d'exposition spacieuses, de chariots pour transporter certains matériels (livres de bibliothèque ou cages d'animaux, par exemple) et de nombreux espaces de rangement de type divers.

L'Unesco aide, dans une mesure de plus en plus importante, les pays en voie de développement à adapter leur mobilier scolaire aux méthodes d'enseignement et aux objectifs visés. La présente étude comprend une évaluation objective portant sur deux des projets de l'Organisation, ainsi que le compte rendu d'un projet analogue, mais beaucoup plus ambitieux, exécuté dans un pays européen. Le lecteur s'apercevra vite que la conception et la fabrication d'un mobilier scolaire ne sont pas chose facile. Elles exigent des connaissances spécialisées dans de nombreux domaines allant de l'étude du gabarit des meubles, compte tenu des caractéristiques physiques des enfants, aux choix des colles et à la vérification des points de soudure. Le lecteur sera peut-être surpris du caractère critique des évaluations elles-mêmes. Mais ces évaluations sont publiées et diffusées afin que les Etats membres puissent profiter des erreurs et des déboires d'autres pays. Pour sa part, l'Unesco en a tiré d'utiles leçons, notamment celle qu'il vaut mieux consacrer les ressources limitées dont on dispose à l'étude et à la mise au point de bonnes chaises et de bons pupitres, plutôt que les disperser sur toute la gamme du mobilier nécessaire à une école. D'autre part, il faut que les Etats membres se rendent compte que chaque meuble doit être construit exactement comme il a été conçu et que tout écart par rapport aux plans nécessite obligatoirement des essais très poussés en salle de classe.

Cette évaluation a contribué à faire prendre conscience à l'Unesco de la nécessité d'améliorer la qualité des services qu'elle fournit aux Etats membres dans ce domaine très particulier, mais très important. Pour ce faire, l'Unesco a entrepris d'étudier de façon approfondie comment planifier et organiser la fabrication en série de mobilier scolaire en utilisant au maximum le savoir-faire et les matériaux locaux.

Comme il se passera quelque temps avant que les résultats d'ensemble de cette étude soient rendus publics, il a été décidé de publier et de diffuser dès maintenant les présentes évaluations. On espère qu'elles seront particulièrement utiles aux planificateurs et aux administrateurs de l'éducation à tous les échelons, notamment à ceux qui sont chargés de l'achat, de la répartition et de l'entretien du mobilier scolaire. Elles devraient également intéresser

ceux qui conçoivent ou qui fabriquent ce mobilier.

Les évaluations ont été établies par l'Agence de programmation d'équipement scolaire F. B. Scriven and Associates de Londres. M. Scriven est l'auteur de L'équipement sportif à l'école dans les pays en voie de développement, étude publiée dans le numéro 8 de la série Etudes et document d'éducation. M. Scriven a en outre été chargé par l'Unesco de plusieurs missions consultatives en Afrique, en Asie et dans les Etats arabes, dont deux l'ont amené à s'occuper spécifiquement de la conception de mobilier scolaire. Les associés de M. Scriven, qui ont collaboré à la présente évaluation, ont effectué, en Europe, des travaux de recherche et de développement en matière de mobilier scolaire.

Les opinions exprimées dans la présente publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement la politique de l'Unesco dans le domaine considéré.

Table des matières

	Page
Introduction	7
Etudes de cas : projets exécutés	
à Sri Lanka	13
en Tunisie	25
au Royaume-Uni	45
Références et appendices	55

Introduction

Au total, l'Unesco s'est intéressée à des projets concernant le mobilier scolaire dans une quinzaine de pays. Ces projets ont fait l'objet d'évaluations dans le cas de l'Algérie, de l'Inde, de l'Iran, de Sri Lanka et de la Tunisie, et un compte rendu critique des projets de ces deux derniers pays figure dans la présente étude. Aux fins de comparaison, l'étude rend également compte d'un projet du Département de l'éducation et des sciences du Royaume-Uni.

Il convient, tout d'abord, de faire observer que les trois projets dont il est question sont de nature très différente. Pour le projet tunisien, l'Unesco a chargé un architecte d'étudier le mobilier destiné à trois écoles secondaires. Pour le projet de Sri Lanka, l'Institut régional asiatique de recherche sur les constructions scolaires (ARISBR) a identifié un problème à l'échelon national, a demandé au gouvernement s'il était en mesure de le résoudre, puis a engagé pour une courte période un consultant en matière de conception de mobilier. Dans le cas du Royaume-Uni, le Département de l'éducation et des sciences était désireux d'améliorer les rapports entre les autorités scolaires locales et les fabricants de mobilier, et le projet lui-même était beaucoup plus important que ceux de la Tunisie et de Sri Lanka.

Quant à l'objet de l'évaluation proprement dite, on peut le résumer comme suit :

- Evaluer l'efficacité de l'intervention de l'Unesco, à ce jour, en matière de conception du mobilier scolaire : points forts et faiblesses de cette intervention, et changements éventuels à apporter à la politique poursuivie ;
- Offrir un point de départ à l'étude relative au "Mobilier scolaire" qui sera utile, dans la pratique, à tous ceux qui s'occupent des divers aspects de la fourniture de mobilier scolaire ;
- fournir des renseignements aux groupements d'étude de mobilier qui exécutent des projets dans des pays où les conditions sont identiques à celles sur lesquelles sont fondées les évaluations ;
- servir de base aux phases suivantes des projets évalués ou à leur extension.

Il convient de souligner que l'intérêt porté par l'Unesco au problème du mobilier scolaire répond directement à la demande des pays en voie de développement qui attachent depuis peu une grande importance à la question. Dans beaucoup de ces pays, les écoles traditionnelles n'ont pas de mobilier. Dans les écoles coraniques musulmanes, par exemple, les enfants sont assis par terre sur des tapis ou sur des nattes. Rien d'ailleurs ne permet de penser que cette façon de s'asseoir sur ses talons ou en tailleur soit fatigante si on en a l'habitude, ni qu'elle soit nuisible au bon maintien du corps ou à la santé. Les enfants préfèrent souvent s'installer sur le sol, même lorsqu'ils disposent de meubles et il est de plus en plus fréquent de voir dans les écoles primaires modernes des pays occidentaux des enfants assis par terre. Néanmoins, les autorités scolaires des pays en voie de développement insistent pour que les écoles soient équipées de sièges, que ce soit pour rompre avec les formes de l'école traditionnelle ou par suite d'un processus général d'"occidentalisation".

Il est évident que si l'on considère les sommes dépensées et le nombre des intéressés, l'éducation est de loin l'activité économique la plus importante dans les pays en voie de développement. Les bâtiments scolaires représentent une part importante de l'investissement total et le mobilier scolaire compte pour 10 à 20 pour cent dans le coût de ces bâtiments. Aussi le secteur de la construction a-t-il de la peine à suivre le rythme prévu par les autorités pour la progression des effectifs scolaires et l'industrie du meuble, elle aussi, suit difficilement le rythme de la construction scolaire.

Comme l'Unesco et les milieux informés des pays en voie de développement le reconnaissent, un problème de cette ampleur ne peut être résolu que par l'innovation. Les difficultés ne peuvent être surmontées par la seule importation d'idées et de techniques conçues pour des pays développés. Il est également impossible de considérer le mobilier comme un simple ensemble de meubles. Il faut y voir, dans une optique plus large, cet élément essentiel qui sert de trait d'union entre l'utilisateur (maître/élève) et l'espace scolaire. Bref, c'est une solution à des problèmes réels, et non à des problèmes imaginaires, qui doit être recherchée.

Malheureusement, les consultants de l'Unesco qui, dans les pays en voie de développement, travaillent sur des projets concrets au sein d'équipes s'occupant de l'amélioration du mobilier, ne rencontrent pas toujours un climat d'opinion qui permette d'analyser les problèmes remontant aux principes premiers et de les résoudre d'une manière logique. Autrement dit, l'innovation devient impossible. Si le résultat final paraît par trop insolite, il arrive que le consultant soit invité à revoir la question. Une résistance est souvent opposée, en particulier, à toute innovation qui n'est pas déjà introduite dans les pays développés.

Tenant compte de ces considérations, l'Unesco s'efforce, dans la pratique, de jouer en matière de mobilier scolaire un double rôle. D'une part, elle recrute des consultants qui sont experts dans des domaines où les pays en voie de développement ne disposent pas eux-mêmes de spécialistes. Il s'agit, la plupart du temps, de créateurs industriels (designers). Mais l'administration et la gestion des projets s'étant souvent révélées défectueuses, la tentation peut exister d'envoyer aussi des administrateurs. Cela ne se justifie pas : on peut trouver dans presque tous les pays en voie de développement des administrateurs compétents. Mais l'Unesco doit s'assurer qu'un administrateur a été affecté au projet avant de désigner un consultant. Bien sûr, si les conditions locales le permettent, on pourra, dans certains cas, envoyer des ingénieurs de production ou, tout au moins, des créateurs industriels connaissant les problèmes de production, car, dans ce domaine aussi, on relève des faiblesses.

Il ne faut pas oublier que, dans ces conditions, le créateur est membre d'une équipe. Son rôle doit être uniquement celui d'un conseiller qui fournit des informations et des avis dans le domaine de sa spécialité, en laissant à d'autres le soin de fixer la politique à suivre. Il peut leur donner son avis, mais il ne doit jamais assumer un rôle de direction.

Le deuxième rôle de l'Unesco consiste à diffuser des informations et des idées à l'intention des dirigeants afin de créer un climat favorable à l'innovation lorsqu'il est nécessaire d'innover. Comme on l'a déjà dit, ces idées ne doivent pas être présentées sous forme de réponses ou de formules toutes préparées.

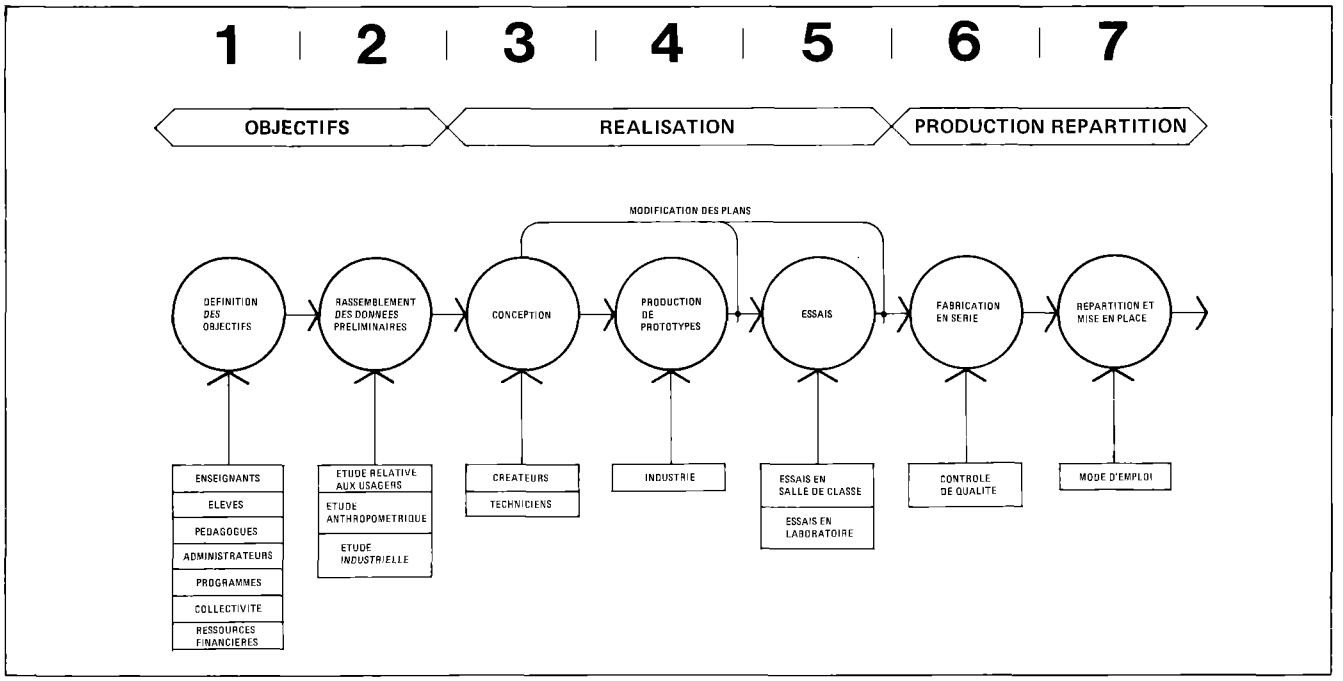
Jusqu'à présent, le défaut de l'intervention de l'Unesco dans les projets relatifs au mobilier scolaire a été de confondre ses deux rôles. Des consultants se sont mêlés d'introduire des innovations sans qu'on le leur demande et l'on a omis de faire ressortir aux responsables la nécessité d'une innovation, ou bien on l'a fait dans des termes qu'ils ne pouvaient pas comprendre. Les projets prévoient souvent des modifications radicales que les autorités scolaires ne sont pas prêtes à admettre et l'information fournie fait trop de place aux solutions stéréotypées, et pas assez aux innovations susceptibles de résoudre les problèmes concrets qui se posent.

Dans tous les cas où l'Unesco a engagé des créateurs pour des projets de fabrication de mobilier, ces projets étaient dirigés par des ressortissants du pays intéressé et le personnel était également le plus souvent composé de nationaux. Le consultant de l'Unesco y participait en qualité de conseiller et son traitement ne représentait qu'une faible partie du coût total du projet. Aucun créateur de mobilier n'a jamais été engagé pour de longues périodes. Cependant, les projets sont considérés par tous les pays comme des projets de l'Unesco et leur échec éventuel sera mis au compte de l'Unesco. Il doit donc être bien clair que le rôle de l'Unesco consiste avant tout à nommer des créateurs industriels en qualité de conseillers, pour faire face au manque d'experts dans un pays en voie de développement et pour former, dans ce même pays, des personnes qui puissent combler cette lacune.

D'un autre côté, si les conditions le permettent, il n'y a pas de raisons pour que le créateur du mobilier ne dirige pas le projet du début jusqu'à la fin, comme dans le cas du Royaume-Uni, par exemple, mais l'Unesco ne dispose pas actuellement des ressources nécessaires pour procéder ainsi.

D'une manière générale, cependant, le concepteur du mobilier ne devrait pas participer à la direction du projet, ni intervenir dès le début de sa mise en oeuvre. C'est au personnel permanent du projet dans le pays intéressé qu'il appartient d'effectuer les travaux préliminaires et de définir sa tâche.

Le projet de l'ARISBR à Sri Lanka fournit un exemple de cette façon d'aborder le problème : le consultant n'a séjourné que six semaines dans ce pays et c'est le personnel permanent de l'ARISBR qui a effectué le travail préliminaire et administré le projet. Il est apparu, toutefois, qu'un séjour de six semaines était trop court et qu'il aurait été utile que le consultant fasse de nouveaux séjours dans le pays.



Une fois qu'un projet est parvenu au stade de l'exécution, l'Unesco doit s'assurer qu'il est administré d'une façon satisfaisante. Elle doit veiller, en particulier, à ce que le consultant soit prêt à commencer son étude à la date voulue. A cet égard, il serait bon que l'Organisation définisse la méthode à suivre pour la planification des projets.

Pour promouvoir la formation de créateurs de mobilier dans les pays en voie de développement et éviter à ces derniers d'avoir à faire appel aux services de consultants étrangers, l'Unesco a encouragé le système des "homologues", c'est-à-dire l'affectation au projet d'une personne qui travaille avec le consultant et en assimile les connaissances techniques et l'expérience. Toutefois, comme il a été très difficile de trouver des homologues, de nombreux projets ont dû être exécutés sans leur concours ou avec un personnel incompétent. On est parti du principe que l'homologue devait faire partie du personnel permanent du ministère de l'Education, mais il est souvent malaisé de trouver des créateurs industriels qui acceptent d'être aussi fonctionnaires à plein temps. Une certaine souplesse est nécessaire en l'occurrence et les projets pourraient prévoir l'emploi, comme homologues, de créateurs indépendants ou de stylistes au service d'un fabricant.

De plus, il faudrait que l'enseignement joue, dans ces projets, un rôle beaucoup plus important en ce qui concerne non seulement les créateurs mais aussi les usagers du mobilier (maîtres/élèves) et les fabricants. Le consultant devrait saisir toutes les occasions de s'adresser à ceux qui se préparent aux professions de créateur et d'architecte, et de prendre la parole à des réunions et à des séminaires. Son contrat devrait même prévoir cette activité. En ce qui concerne la préparation matérielle, les créateurs de mobilier participant à des projets ont en tête les renseignements dont ils ont besoin et ils n'apportent avec eux que les documents que contient leur valise. Mais il importe que, sur le terrain, les consultants aient l'appui d'un service d'information du Siège de l'Unesco. En tout cas, le budget des projets patronnés par l'Unesco qui comportent des innovations ou des changements, même mineurs - tels que le remplacement des pupitres avec bancs attenants par des tables et des chaises séparées ou la réduction de la hauteur du mobilier scolaire - doit prévoir le temps et le personnel nécessaires pour diffuser ces idées auprès des administrateurs et des utilisateurs du mobilier.

De nombreux pays ont soit interdit toutes importations de mobilier scolaire, soit frappé ces articles de droits de douane destinés à protéger leur propre industrie du meuble. Il devrait pourtant être possible d'importer une certaine quantité de mobilier scolaire, n'excédant pas cinq pour cent des besoins, afin que les usagers et les fabricants puissent faire des comparaisons portant sur la conception et la qualité des meubles. De telles importations doivent être considérées comme un moyen d'importer des techniques de fabrication de meubles et d'empêcher la formation de monopoles et de cartels. En général, les besoins en mobilier scolaire sont si importants dans un pays en voie de développement que les fabricants réussissent toujours à vendre la totalité de leur production, quelle qu'en soit la qualité.

La menace et l'exemple que constitueraient ces importations d'un volume limité devraient suffire pour maintenir un certain niveau de qualité.

Etant donné la complexité du problème, il semble normal que l'Unesco ait, en matière de mobilier scolaire, sa propre politique et observe des règles qui ne représentent pas simplement la synthèse des politiques de ses membres.

Cependant, comme on l'a déjà dit, les efforts déployés par l'Organisation pour encourager les innovations n'ont rencontré qu'un succès partiel. A ce propos, deux projets viennent à l'esprit : l'un concernait la construction d'un meuble scolaire polyvalent, l'autre avait pour objet une unité d'enseignement mobile. Ces deux projets originaux offraient une solution économique à des problèmes de la vie réelle, mais aucun n'a été jugé acceptable par les autorités scolaires des deux pays intéressés.

Pour essayer de surmonter ces difficultés l'Unesco doit disposer des moyens nécessaires pour faire connaître ses conceptions et sa politique, afin de favoriser l'innovation. Son action dans ce domaine devrait avoir pour cible les dirigeants plutôt que les techniciens. A cette fin, on pourrait envisager les méthodes suivantes :

- Préparation de rapports concis et bien présentés sur des projets importants et des questions pouvant intéresser des pays en voie de développement ou développés ; ces rapports porteraient sur l'aspect économique et éducatif des projets, aussi bien que sur leur aspect technique et pourraient être diffusés sous forme de bulletins.
- Projets de démonstration : financement total ou partiel de projets novateurs importants, tel le projet concernant un meuble scolaire polyvalent et le projet relatif à une unité d'enseignement mobile que les pays membres considèrent comme trop expérimentaux pour justifier l'investissement de fonds précieux.

Le déroulement d'un projet de recherche et de développement en matière de mobilier scolaire comporte, en gros, sept phases : (1) définition des objectifs ; (2) rassemblement de données préliminaires ; (3) conception ; (4) fabrication de prototypes ; (5) essais ; (6) production en série ; (7) répartition et mise en place.

Les diverses phases nécessitent naturellement certains apports (informations et services de spécialistes). Ces apports sont résumés dans le diagramme suivant, où chaque phase des opérations est entourée d'un cercle et chaque apport d'un rectangle. En outre, l'analyse plus détaillée qui suit permettra de mieux comprendre les diverses étapes.

1. Définition des objectifs

Que faut-il faire ? Qu'est-ce qui ne va pas actuellement ? Quels problèmes pose le mobilier ? La définition des objectifs exige des contacts avec les maîtres, les élèves, les spécialistes de la pédagogie, les administrateurs et des membres de la collectivité locale, et exige une connaissance des programmes scolaires et des ressources financières dont on dispose.

2. Rassemblement de données préliminaires

Comment les enfants apprennent-ils actuellement à l'école ? Comment apprendront-ils dans l'avenir ? Quelles sont les mensurations des élèves ? Cette question peut donner lieu à une étude anthropométrique de la population scolaire. Comment l'industrie du meuble est-elle structurée ? Quelles sont les techniques de fabrication utilisées et de quels matériaux dispose-t-on pour la fabrication du mobilier ?

3. Conception

Conception de meubles, sur la base des objectifs définis (1) et des données recueillies (2). La participation de créateurs et de techniciens est nécessaire à ce stade, qu'il s'agisse de membres du personnel de l'administration utilisatrice, de stylistes au service d'un fabricant ou de créateurs indépendants.

4. Production de prototypes

Production de prototypes des meubles dessinés (3). Un apport d'expérience en matière de fabrication sera nécessaire à ce stade pour déterminer si la fabrication de ces prototypes est réalisable.

5. Essais

Essais des meubles à l'école. Les enseignants et les élèves participeront à ces essais. Essais en laboratoire pour simuler une utilisation de plusieurs années en salle de classe.

6. Fabrication en série

Un certain contrôle de qualité sera nécessaire au stade de la production où il est plus efficace qu'au stade de la distribution. Il est plus facile de déceler et de corriger les défauts en usine qu'au moment où le mobilier arrive à l'école.

7. Répartition et mise en place

Les usagers ignorent souvent les possibilités d'arrangement du mobilier qu'on leur fournit. Les diverses façons d'agencer les meubles ne leur apparaissent pas toujours clairement. Il arrive, par exemple, qu'ils ne se rendent pas

compte que les différents éléments d'un mobilier sont superposables. Un mode d'emploi peut être utile.

Pour mener à bien telle ou telle phase des opérations, il faut avoir une certaine connaissance des autres phases. Par exemple, à la phase (7) (répartition et mise en place), si le mobilier doit être transporté sur de grandes distances par de mauvaises routes, cela peut avoir une influence sur la phase (3) (conception) et les essais prévus au stade (5) pourront comprendre des essais destinés à vérifier comment le mobilier supporte les chocs.

Théoriquement, toutes les personnes participant à un projet - enseignants, pédagogues, administrateurs, créateurs de mobilier, techniciens et fabricants - devraient travailler en équipe, depuis le début jusqu'à la fin. Si cela est impossible, une personne au moins connaissant toutes les étapes du processus ou disposée à acquérir cette connaissance devrait suivre l'exécution du projet de bout en bout. Dans le cas du projet tunisien, il n'y avait personne pour surveiller le projet jusqu'à la fin, ce qui lui a été préjudiciable.

En général, les projets pâtiront si certaines étapes sont omises ou ne reçoivent pas toute l'attention voulue. Dans le cas du projet de Sri Lanka, aucun contrôle de qualité n'a été exercé pendant la fabrication ou lors de la livraison. En ce qui concerne le projet tunisien, il n'a été procédé à aucun essai.

En revanche, il peut arriver qu'on accorde trop d'importance au confort du mobilier et que les meubles soient fabriqués en un trop grand nombre de tailles (souvent cinq), ce qui complique à l'excès la tâche administrative des autorités scolaires. Dans la pratique, la gamme des tailles est souvent réduite à trois ou même, comme pour le projet de Sri Lanka, à deux.

Les consultants ne doivent pas perdre de vue que les conditions de l'industrie sont différentes dans les pays en voie de développement. Même lorsque la qualité de la gestion et de la main-d'oeuvre est élevée, plusieurs facteurs font que l'industrie est lente à s'adapter aux changements. Le marché de l'outillage d'occasion est restreint ou inexistant et, lorsque des modifications apportées à un type de mobilier rendent une machine inutilisable, il n'y a plus qu'à la mettre au rebut. Toutes les machines, sauf les plus simples, doivent être importées et il est difficile d'acheter une machine à distance. Les formalités d'importation sont parfois compliquées et longues. L'industrie doit souvent importer une grande partie des matériaux et des éléments nécessaires, avec toutes les difficultés qui peuvent résulter des restrictions à l'importation et d'arrêts des approvisionnements. Tous ces facteurs rendent extrêmement difficile l'introduction de changements dans l'industrie du mobilier d'un pays en voie de développement.

De même, des projets bien conçus se sont parfois trouvés réduits à néant au stade de la production à cause d'un manque de compétence technique, d'une mauvaise organisation, d'un matériel et d'outils inadaptés ou d'une combinaison de ces facteurs. L'élaboration de projets communs ou l'instauration, dès le début d'un projet, d'une coopération avec les fabricants sont recommandées. La plupart des problèmes qui se posent peuvent être résolus au stade de la conception ou de la production : la conception peut être modifiée pour résoudre un problème de production, ou bien il est possible de changer les méthodes de production pour surmonter un problème de conception. A Sri Lanka, on a constaté que les vis à bois se rouillent et font éclater le bois : les vis peuvent être remplacées par des clous (les clous se rouillent également, mais, leur surface de contact étant moindre, il ne font pas éclater le bois) ou bien on peut convaincre les industriels de fabriquer des vis qui ne rouillent pas.

On trouvera ci-après des suggestions pour la rédaction d'un rapport type concernant un projet de mobilier scolaire :

(1) Deux pages résumant toutes les informations visées aux alinéas (2) à (6) ci-dessous et faisant ressortir les points saillants.

(2) Mandat du consultant, tel qu'il a été défini par l'Unesco ; portée du projet.

(3) Plan de travail du consultant (à soumettre à l'Unesco au début du projet). Calendrier des divers stades du projet, tels que :
- étude anthropométrique
- détermination des besoins des usagers
- étude des méthodes et des matériaux disponibles
- conception
- production
- contrôle de qualité, essais
- gestion de l'approvisionnement
- évaluation
- méthodes de communication.

(4) Exposé des opérations de chacun des stades du projet visés à l'alinéa (3) ci-dessus.

(5) Recommandations sur les mesures à prendre ultérieurement.

(6) Bref compte rendu quotidien des événements.

(7) Annexe donnant au sujet du travail accompli les précisions qui ne sont pas absolument nécessaires pour l'exposé mentionné à l'alinéa (4) ci-dessus.

Projet de fabrication de pupitres et de chaises standards pour les écoles de Sri Lanka : une étude de cas

L'Institut régional asiatique de recherche sur les constructions scolaires (ARISBR) avait son siège à Colombo (Sri Lanka). En février 1973, il a cessé de fonctionner. Avec le personnel ceylanais, demeuré sur place, fut constitué dans le même bâtiment un institut de recherche sur les constructions scolaires purement ceylanais, l'AGOPA, tandis que le personnel de l'Unesco était transféré à Bangkok, en Thaïlande, pour former le Bureau régional d'éducation pour l'Asie (ROEA).

Le rôle de l'ARISBR était d'améliorer la conception et de réduire le coût des constructions et de l'équipement scolaires dans les pays de la région. Dans l'accomplissement de sa tâche, il eut recours, pour faire connaître dans la région sa politique et les résultats de ses recherches, aux trois moyens suivants : projets expérimentaux de démonstration, séminaires résidentiels et publications.

l'Institut consacra une partie de ses travaux au problème du mobilier scolaire en Asie. La situation de Sri Lanka était, en fait, typique de celles qui règnent dans de nombreux pays de la région. Les tables et les chaises en usage ne convenaient pas du point de vue anthropométrique parce que n'étant pas adaptées aux enfants. Elles étaient en général trop hautes et coûtaient cher, et leur fabrication exigeait des opérations trop nombreuses et onéreuses. Tous les assemblages étaient à tenons et mortaises faits à la main et chevillés sans colle. De plus, le mobilier était fragile et difficile à réparer.

ETUDE ET APPROBATION DES PROTOTYPES

En 1968, M. Gammelgaard, créateur danois d'ameublement fut invité à passer six mois à Sri Lanka pour dessiner le modèle d'un pupitre et d'une chaise scolaires. L'ARISBR lui prépara la tâche en rassemblant des données anthropométriques sur les écoliers (lesquelles firent l'objet du Bulletin n° 15 des constructions scolaires de l'ARISBR) et des renseignements sur les matériaux et les méthodes de fabrication du mobilier, destinés à servir de base à l'étude des meubles.

Cette étude une fois terminée, le ministère de l'Education de Sri Lanka passa commande de 180 chaises et pupitres en bois et produits dérivés de différentes variétés. Les meubles devaient être fabriqués par la National Plywood Corporation et les prototypes soumis à des essais en salle de classe.

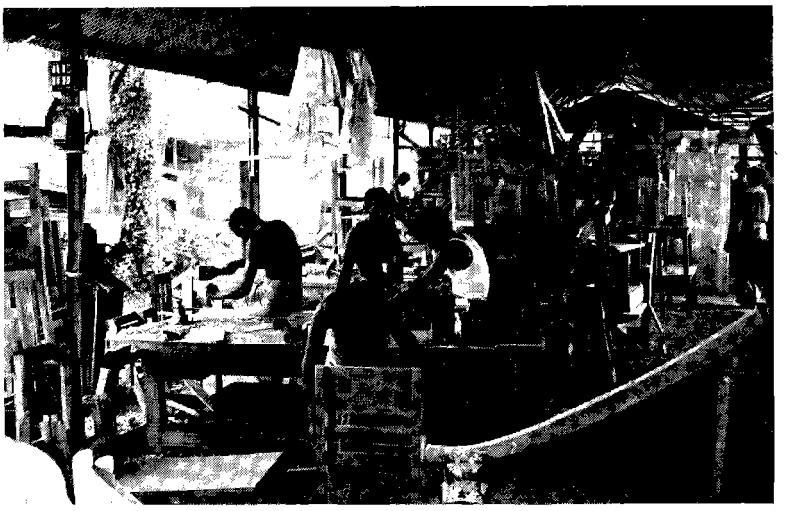
La fabrication du mobilier prototype était simple : toutes les liaisons étaient réalisées en assemblages par simple recouvrement, collés et visés. Toutes les pièces de bois avaient 2 cm d'épaisseur et 7, 7 ou 15 cm de largeur. Il ne fallait qu'une heure et demie pour assembler la chaise, contre cinq pour celle qui était alors en usage dans les écoles. Le mobilier fut fabriqué en cinq tailles différentes.

Après une courte période d'essais en salle de classe, on apporta de légères modifications aux plans et le dossier de la chaise, qui avait été trouvé trop bas, fut surélevé. Cependant, d'une manière générale, le mobilier fut jugé satisfaisant et surmonta bien l'épreuve des conditions scolaires. Il fut donc approuvé en 1970 par le ministère de l'Education pour utilisation dans toutes les écoles.

PROBLEMES POSES PAR LA PRODUCTION EN SERIE

En août 1973 - date d'un voyage à Sri Lanka en rapport avec la présente étude - la mise en place du mobilier ARISBR dans les écoles était déjà bien avancée et la fabrication se poursuivrait, mais le passage à la production en série avait soulevé plusieurs problèmes.

Fabrique de la National plywood Corporation : Sciage du bois et fabrication de meubles



Le bois utilisé dans la fabrication du mobilier est généralement de l'hévéa non séché, qui est bon marché et abondant à Sri Lanka. Selon la National Plywood Corporation (principal fournisseur du mobilier ARISBR), le ministère de l'Education refuse de payer le prix du bois séché. A Sri Lanka, le séchage du bois à l'air est rapide et il ne faut que six à huit semaines pour obtenir un degré d'humidité du bois satisfaisant. Mais le séchage obligerait la National Plywood Corporation à augmenter de 15 % le prix des meubles.

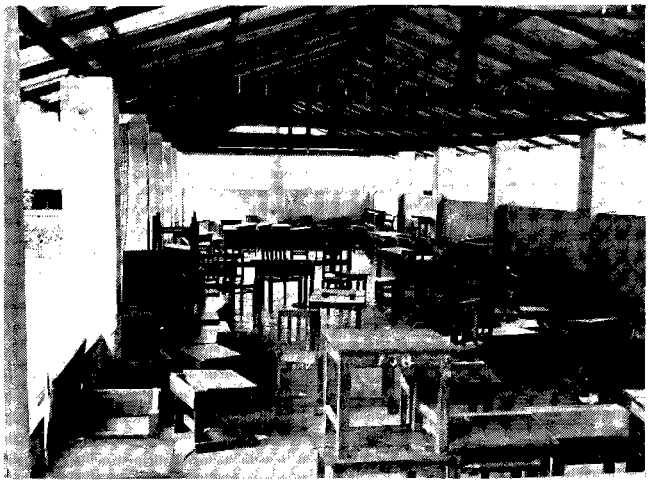
D'un autre côté, le bois qui n'est pas sec est difficile à travailler et à polir. De plus, une fois le meuble terminé, le bois se rétracte et le meuble se déforme. Un degré élevé d'humidité rend le collage difficile et la rétraction du bois après la fabrication peut amener la disjonction des parties collées. En outre, la forte humidité du bois fait rouiller rapidement les clous et les vis.

D'autres difficultés vinrent compliquer les choses au stade de la production. La colle employée pour le mobilier est une émulsion d'acétate de polyvinyle (PVA), mais les ouvriers ne surent pas s'en servir comme il convenait et plusieurs assemblages cédèrent lorsque le bois humide commença à se rétracter. Plus grave encore, les matières premières utilisées pour la production de la colle polyvinylique étant importées, un arrêt des approvisionnements en cours de fabrication eut pour conséquence une pénurie de colle. Plus de la moitié des meubles examinés tant dans les écoles que dans les stocks de la fabrique avaient été fabriquées sans colle. La colle d'acétate de polyvinyle n'est d'ailleurs pas la plus indiquée pour le mobilier, certains types de cette colle pouvant, dans certaines conditions, donner lieu à des assemblages défectueux. En Grande-Bretagne, par exemple, l'emploi de colle de PVA pour la fabrication de meubles est interdit dans tous les contrats passés avec l'Etat.

De plus, les ouvriers ont souvent utilisé les vis comme de gros clous, en les enfonçant dans le bois à coups de marteau. Les fabriques ne possédaient pas de perceuses à main pour faire des avant-trous, ni de tournevis électriques.

Le manque de colle et le fait d'enfoncer les vis à coups de marteau eurent des résultats désastreux : dans les écoles, les meubles ARISBR furent aussi nombreux à être brisés qu'auparavant les meubles traditionnels.

Les prototypes avaient été frabriqués en cinq tailles, correspondant à cinq groupes d'âge :

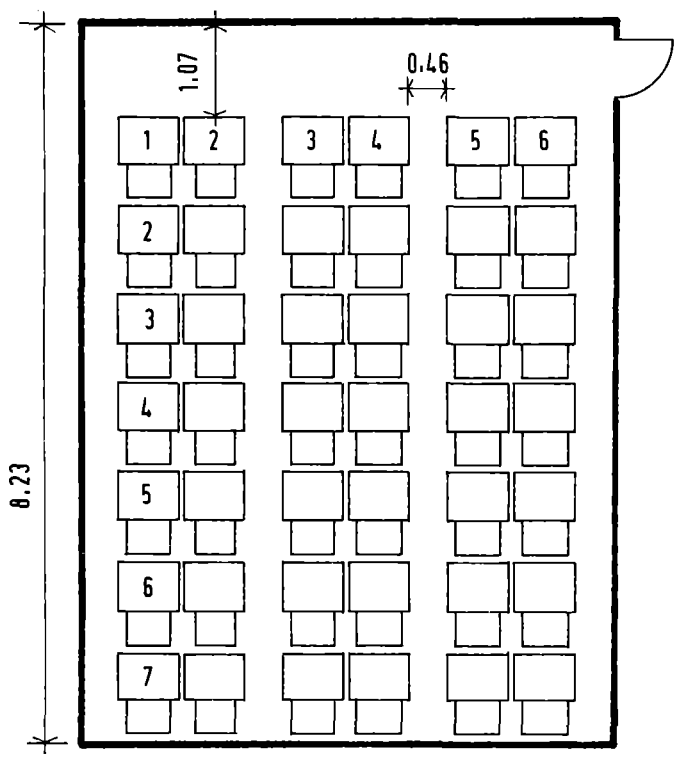


Ancien mobilier et mobilier ARISBR utilisés ensemble dans une salle de classe

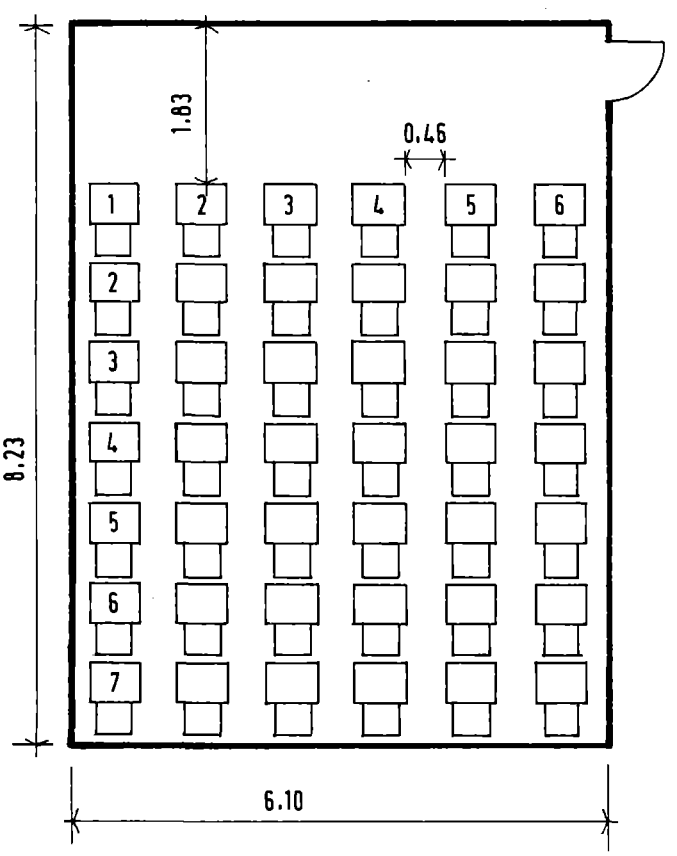
Salle de classe encombrée

Sri Lanka

Salle de classe d'une école secondaire équipée de mobilier ARISBR



Salle de classe d'une école secondaire équipée de mobilier actuel



B : de 6 à 9 ans ; C : de 9 à 12 ans ; D : de 11 à 14 ans ; E : de 13 à 16 ans ; F : de 16 ans à l'âge adulte.

Mais le ministère de l'Education estima que la fabrication du mobilier en cinq tailles entraînerait des complications administratives et on se contenta de deux tailles, à savoir : la taille B pour les écoles primaires et la taille E pour les écoles secondaires. A ce propos, il est intéressant de noter que le mobilier actuel est aussi fabriqué en deux tailles. Quoi qu'il en soit, le ministre de l'éducation a déjà reçu plusieurs plaintes des écoles secondaires comme des écoles primaires, qui trouvent que les meubles sont trop bas.

Les dimensions minimales dans les salles de classe dans les écoles primaires de Sri Lanka sont de 6,10 m x 6,10 m. Dans les écoles secondaires, elles sont d'environ 6,10 m x 8,23 m. Beaucoup d'écoles ont des salles de classe de ce genre. Dans les écoles secondaires, le nouveau pupitre ARISBR mesure 69 cm x 55 cm contre 56 cm x 46 cm pour l'ancien pupitre. Auparavant, les écoles primaires utilisaient des tables à deux places de 102 cm x 36 cm, mais, dans la pratique, beaucoup d'entre elles étaient équipées de pupitres d'écoles secondaires. Le nouveau pupitre ARISBR qui leur est destiné mesure 55 cm x 48 cm.

Comme le montre le schéma de la page précédente figurant une salle de classe d'école secondaire équipée avec du mobilier ancien et avec du mobilier ARISBR, il est extrêmement difficile de faire tenir 42 pupitres ARISBR dans une classe de 6,10 m x 8,23 m, qui peut même avoir à accueillir, à l'occasion, jusqu'à 45 élèves. Les pupitres ne sont plus utilisés alors comme des unités séparées, ce qui exclut tout aménagement moins formel de la salle de classe. L'école primaire rurale à plan intérieur variable présente à cet égard un avantage. Elle consiste en un long bâtiment à un seul niveau dont l'espace non divisé est généralement assez ample pour comprendre trois ou quatre classes. Ce bâtiment offre une certaine souplesse pour l'agencement du mobilier. Les éléments de cloisonnage mobiles ARISBR permettent de disposer les tables et les chaises de manière à tirer le meilleur parti possible de l'espace disponible.

LA CHAISE

C'est un meuble robuste, inspiré d'un prototype courant de chaise pliante. En fait, la chaise de ce type, conçue par M. Gammelgaard, à l'intention de l'Institut régional pour les constructions scolaires en Afrique (REBIA), était aussi une chaise pliante. /1

La chaise ARISBR a été modifiée depuis sa conception en 1968. Son dossier, qui était initialement à une hauteur de 23 cm, se trouve maintenant à 32 cm. Il avait été conçu pour soutenir les vertèbres sacrées, comme la recherche en avait fait ressortir la nécessité pour rendre la chaise plus confortable. Toutefois, ce but n'est pas totalement atteint si le dossier n'est pas incurvé ou rembourré de manière à soutenir aussi une grande partie du torse. D'autre part, si le dossier consiste en un barreau droit, il doit être situé plus haut, au niveau des vertèbres dorsales. Etant donné qu'à cet endroit l'épine dorsale est moins superficielle, le poids du corps sera supporté par les parties charnues du dos au lieu de l'être par la colonne vertèbrale elle-même, comme c'est le cas lorsque l'appui se fait au niveau des vertèbres lombaires.

La chaise est conçue de manière qu'il soit difficile de se balancer d'avant en arrière. Les anciennes chaises avaient cet inconvénient que l'assemblage des pieds arrière et du siège cédait souvent. La chaise ARISBR est extrêment solide d'avant en arrière, parallèlement aux parties triangulaires. L'assemblage supérieur est particulièrement robuste, la surface de contact étant de plus de 70 cm^2 avec quatre vis. Mais les assemblages à angle droit avec les triangles sont moins solides, la surface de contact n'étant que de 15 cm^2 avec deux vis, et ce sont ceux-là qui cèdent le plus souvent. La reproduction photographique page 17 représente une chaise scolaire indienne de la période antérieure à l'indépendance. Elle comporte un bâti triangulaire dans deux directions, solution qui risque d'être coûteuse. Mais on pourrait éventuellement faire pivoter de 90° les montants de la chaise Gammelgaard afin que les traverses puissent être fixées sur la partie plate, et non pas sur le côté des montants. On porterait ainsi la surface de contact des joints à 56 cm^2 et l'on pourrait utiliser quatre vis au lieu de deux. L'assemblage au sommet du triangle serait moins solide, mais il s'agit d'un assemblage relativement peu important qui peut être réduit à une cheville, comme dans la version pliante de la chaise.

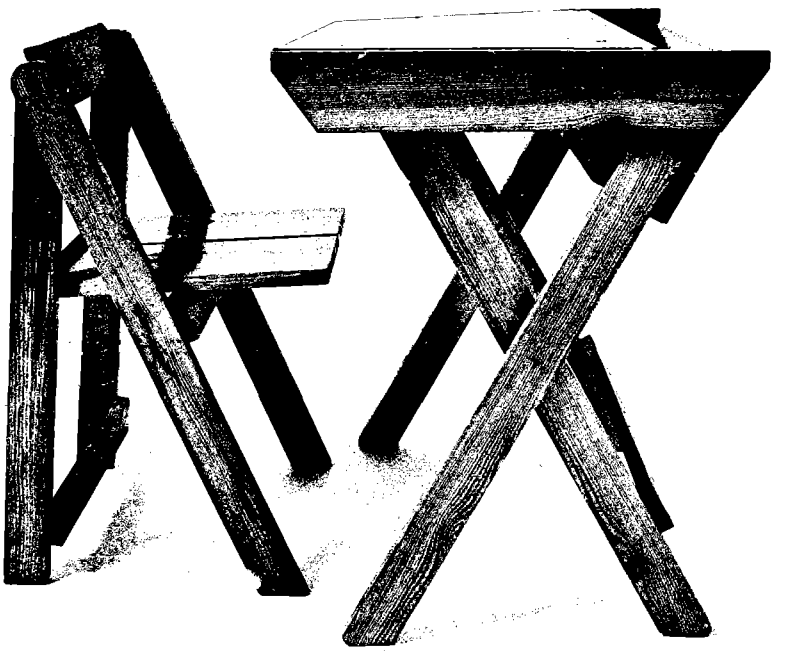
Un autre assemblage qui cède souvent est la liaison des traverses et du siège, parce que les vis qui fixent le siège ont été engagées perpendiculairement au siège, et non à angle droit avec les traverses, comme le montre le schéma de la page 18.

LE PUPITRE

Comme le bâti de la chaise, celui du pupitre n'est triangulaire que dans une direction, mais étant

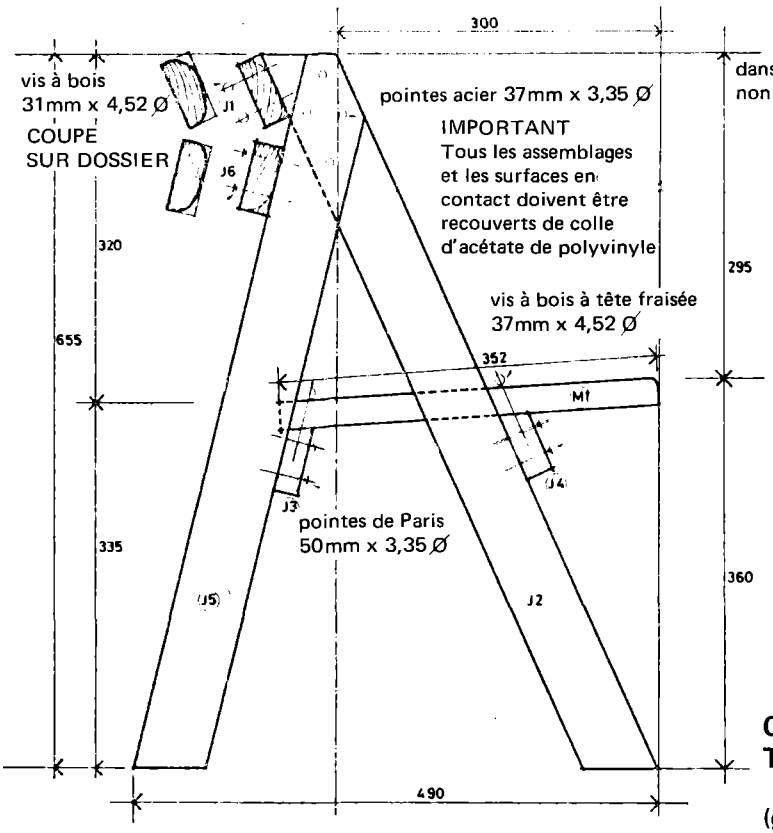
1. Voir la reproduction photographique de la page 17 et la description correspondante figurant dans la publication du REBIA intitulée "Classroom furniture for Sudan Schools".

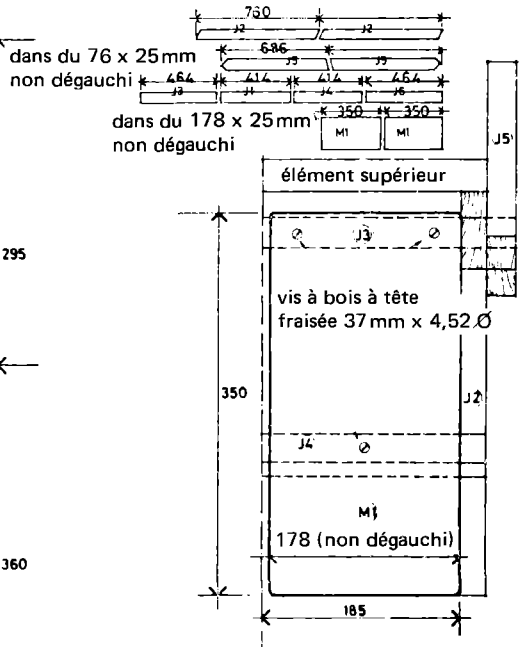
Chaise indienne de la période antérieure à l'Indépendance



Chaise et table pliantes REBIA

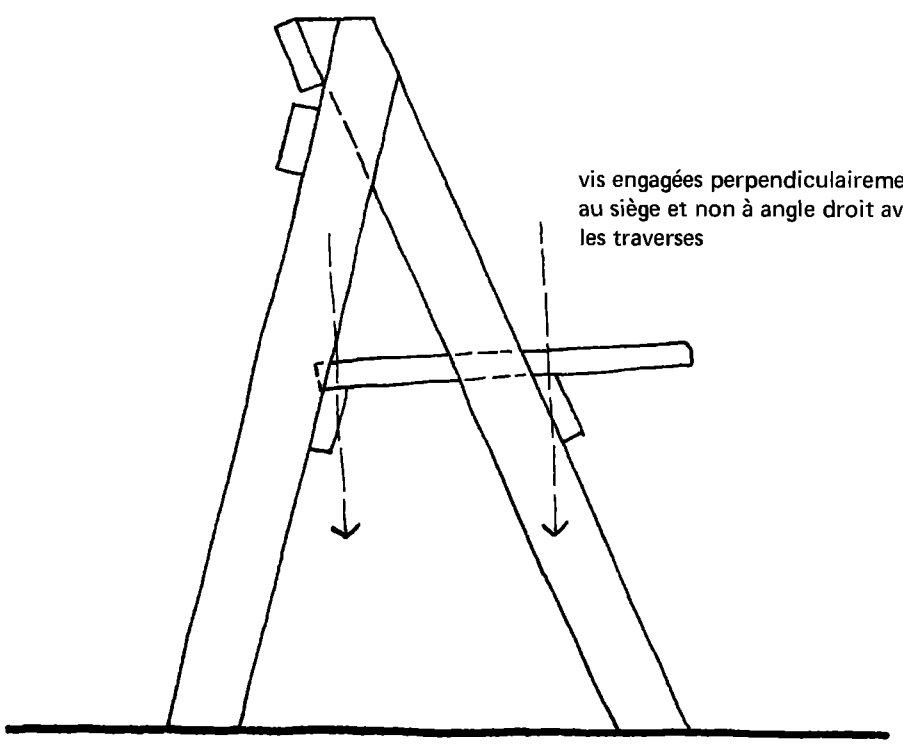
Pupitre et chaise pré-ARISBR, pupitre et chaise ARISBR et version revisée de l'AGOPA



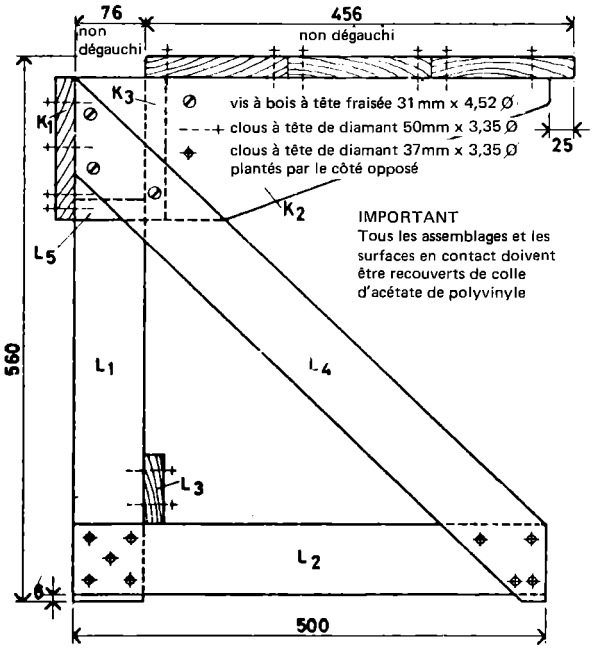


CHAISE D'ELEVE TYPE D

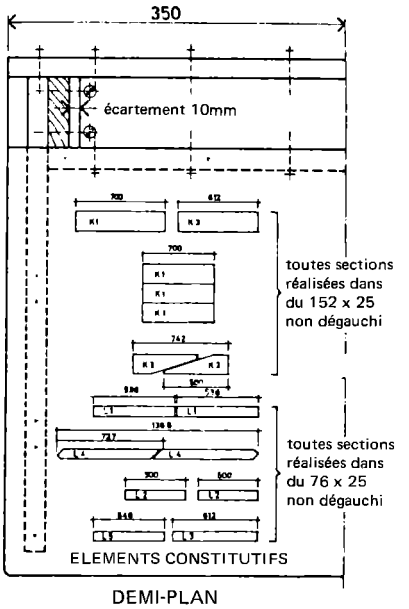
(groupe d'âge 11-14 ans)



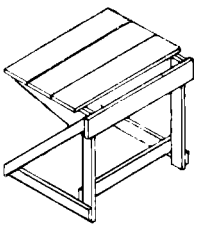
vis engagées perpendiculairement au siège et non à angle droit avec les traverses



ELEVATION (VUE DE COTE)

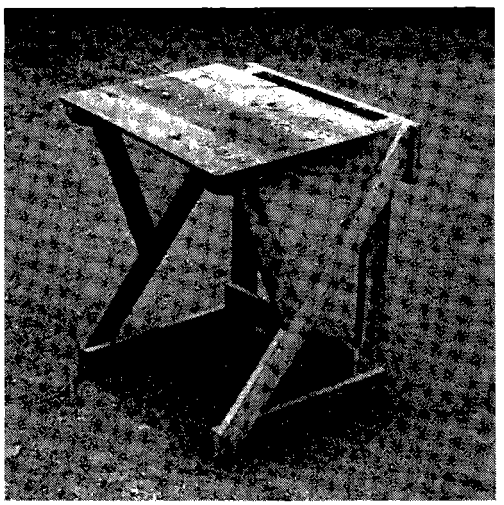

350
écartement 10mm
toutes sections réalisées dans du 152 x 25 non dégauchi
toutes sections réalisées dans du 76 x 25 non dégauchi
ELEMENTS CONSTITUTIFS

DEMI-PLAN

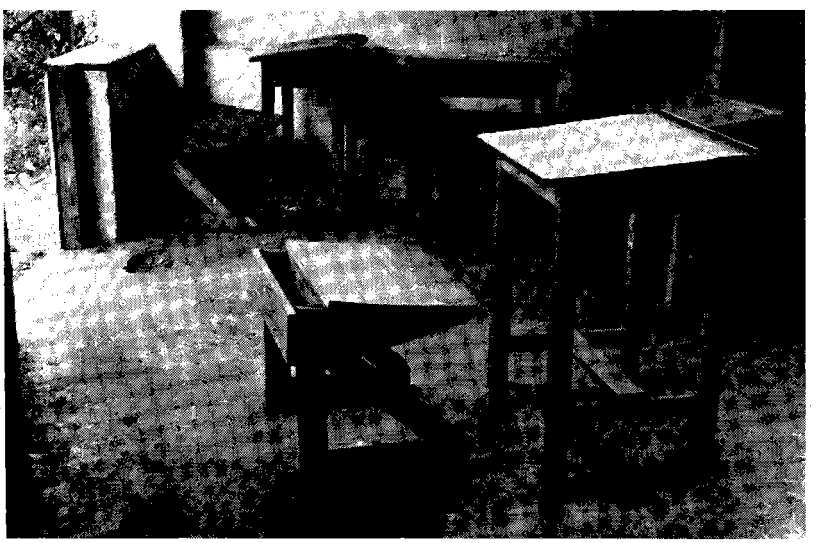


PUPITRE D'ELEVE TYPE D (SIMPLE)

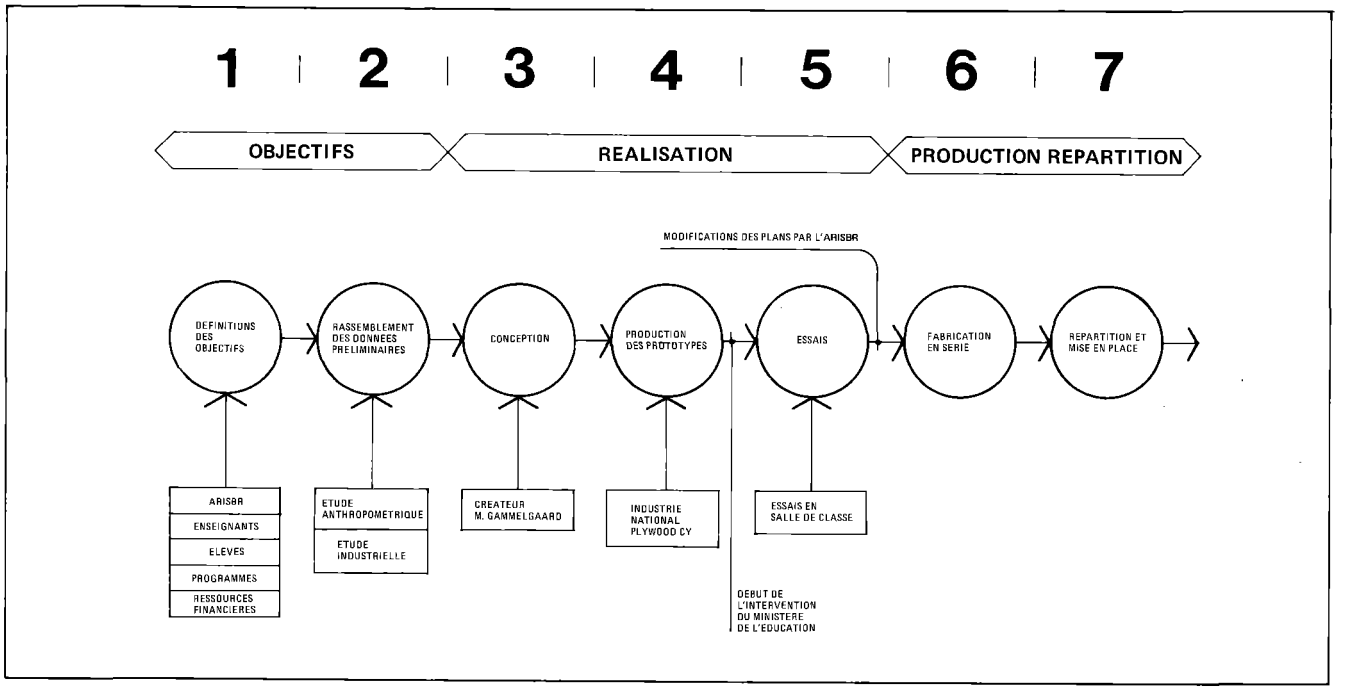
groupe d'âge 11-14 ans



Variante du pupitre ARISBR fabriquée par la City Timber Company



Pupitre ARISBR de taille B utilisé comme siège



donné que la traverse en haut du pupitre est beaucoup plus épaisse et qu'elle est vissée à chaque extrémité à trois épaisseurs de bois, le pupitre est plus solide que la chaise. La seule défaillance constatée, d'ailleurs rarement, est celle de la console qui supporte le plateau du pupitre, à la jointure supérieure du triangle. La City Timber Company, entreprise privée de Colombo, fabrique le pupitre ARISBR avec un montant supplémentaire allant de l'extrémité de la console à la base du triangle (voir la reproduction photographique page 19) ;le pupitre se trouve ainsi renforcé. Un modèle fixe du pupitre pliant "en ciseaux", dessiné à l'intention du REBIA par M. Gammelgaard, serait plus esthétique que le pupitre de la City Timber Company et plus robuste que le pupitre actuel de l'ARISBR.

Ce que l'on reproche le plus à ce pupitre, à Sri Lanka, c'est qu'il est trop bas. Le type B, qui a 46 cm de haut, est utilisé dans toutes les écoles primaires et le type E, de 61 cm de haut, dans toutes les écoles secondaires. Il est recommandé d'utiliser le type E dans toutes les classes des écoles secondaires. Des essais en salle de classe doivent être effectués pour vérifier que les tailles choisies sont bien adaptées.

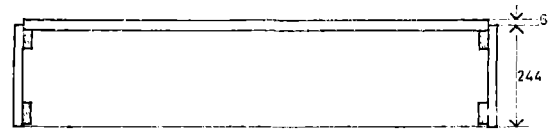
On reproche également au pupitre de prendre trop de place. La case aménagée pour les livres dans le prolongement du plateau du pupitre l'allonge de 10 cm. L'installation de casiers fermant à clé en d'autres endroits de l'école rendraient cette case inutile.

En raison des critiques formulées par les écoles à l'encontre du mobilier ARISBR, il a été demandé à l'AGOPA de redessiner un pupitre ayant un plateau à la fois plus petit (afin de pouvoir faire tenir dans une salle de classe un plus grand nombre de pupitres) et plus haut (pour tenir compte du reproche selon lequel le pupitre actuel est trop bas). L'AGOPA s'occupait de cette tâche lors de la visite d'étude effectuée dans le pays.

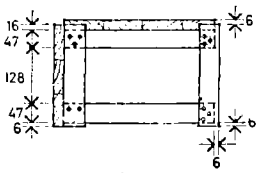
CONCLUSIONS

L'exécution de ce projet est résumée dans le diagramme ci-dessus. Celui-ci est conforme dans l'ensemble au diagramme indiquant la succession des phases de tout projet de recherche et de développement en matière de mobilier scolaire (voir page 10), mais présente cependant certaines différences.

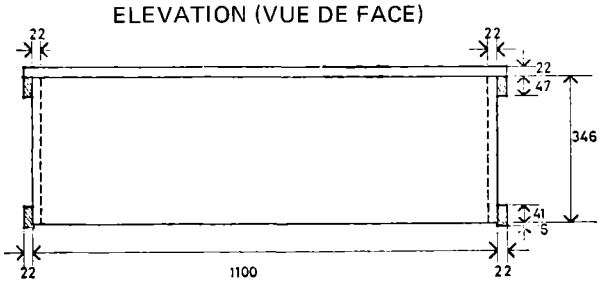
Le ministère de l'Education de Sri Lanka s'est intéressé au projet assez tardivement, après le stade de la conception et la fabrication des premiers prototypes. Auparavant, l'ARISBR avait eu peu de contacts avec le Ministère. Le créateur n'a pas pu modifier ses dessins après les essais en salle de classe parce qu'il n'est resté à Sri Lanka que six semaines, mais d'autres membres du personnel de l'ARISBR ont procédé à certaines modifications. Il a été impossible d'exercer un contrôle de qualité tant au stade de la production en série qu'à celui de la livraison aux écoles. Le projet ne concernant que la fabrication de pupitres et de chaises, il n'a pas été jugé utile de publier un mode d'emploi. L'ARISBR à publié des modes d'emploi pour son mobilier destiné aux classes de sciences et, depuis que l'AGOPA lui a



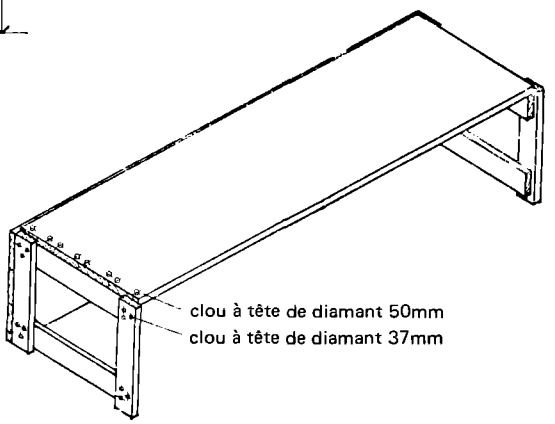
ELEVATION (VUE DE FACE)

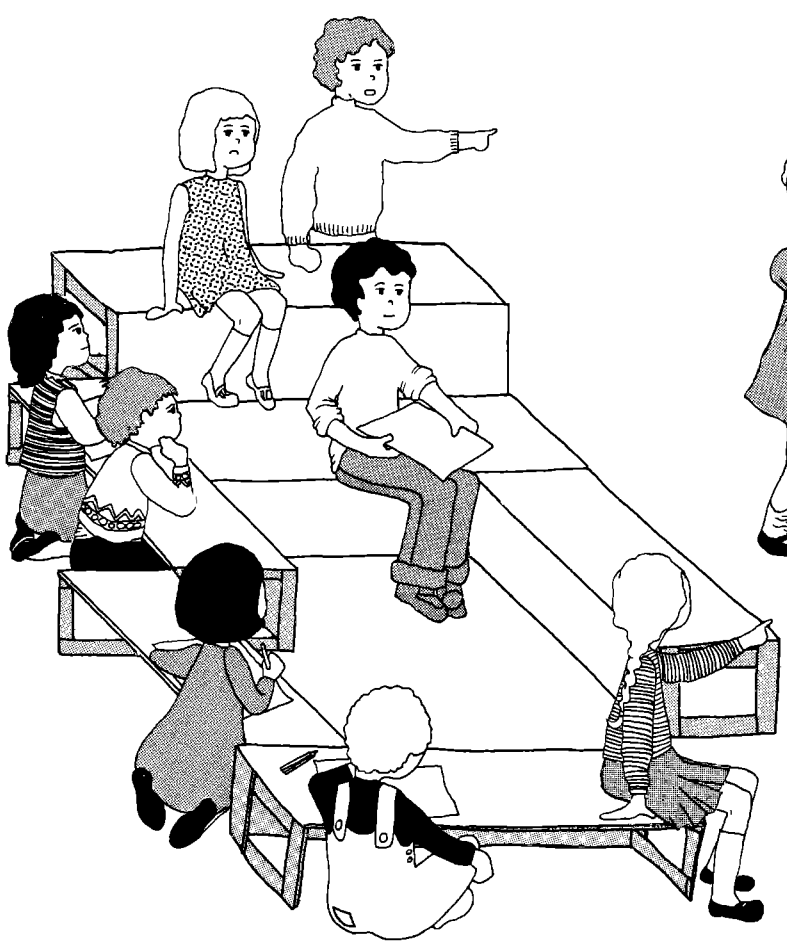


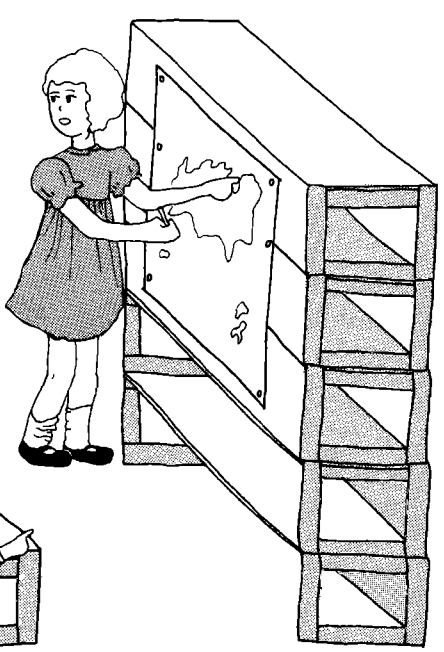
ELEVATION (VUE DE COTE)



PLAN







ELEMENT POLYVALENT

succédé à Colombo, des séminaires ont été organisés pour expliquer l'utilisation du nouveau mobilier des classes scientifiques.

Le projet a toujours été considéré comme une entreprise régionale, bien que le mobilier ait été conçu spécialement pour Sri Lanka. En fait, dans de nombreux pays de la région, le projet est parvenu à la connaissance des administrateurs responsables de la fourniture du mobilier scolaire grâce à la description des meubles publiée par l'ARISBR dans les numéros 6 et 7 de "Construction scolaire, Résumés", aux séminaires organisés au siège de cet organisme à Colombo et à la visite de membres de son personnel.

L'Afghanistan, le Bangladesh, l'Inde et l'Indonésie ont tous entrepris de fabriquer du mobilier d'après les dessins de l'ARISBR. L'Indonésie a produit 750.000 meubles. Chaque pays a modifié les modèles ARISBR pour les adapter à ses besoins.

Du fait du surpeuplement des salles de classe et du taux élevé de bris des meubles, même lorsqu'il s'agit de pupitres et de chaises ARISBR, il y a toujours, à Sri Lanka, une pénurie de mobilier scolaire. Compte tenu des problèmes propres au pays, il y a lieu de penser qu'un élément de mobilier polyvalent, comme celui qui a été mis au point pour les écoles népalaises (voir le numéro 10 de la série "Construction scolaire, Résumés", intitulé "A Simple Multi-purpose Furniture Unit") conviendrait mieux pour les écoles primaires que les tables et les chaises actuelles. Certes, un tel élément n'a pas le même prestige que des tables et des chaises, mais il leur est préférable pour les raisons suivantes :

- production simple, utilisant les méthodes de fabrication des caisses d'emballage ;
- absence de dossier, facilitant la fabrication (le dossier n'est pas considéré comme indispensable, la durée des cours, à l'école primaire, n'étant que de quatre heures par jour) ;
- utilisé comme banc avec une table, il est transformable et peut offrir deux hauteurs de siège différentes, ce qui évite d'avoir à fabriquer deux meubles distincts. Il offre également l'avantage de pouvoir être utilisé avec les tables actuelles, qui sont plus hautes que la table standard ;
- lorsque les élèves sont très nombreux, trois enfants peuvent s'asseoir sur un seul banc;
- lorsqu'on manque de salles, on peut utiliser deux éléments pour faire une table ;
- lorsqu'on manque de mobilier, les bancs peuvent servir de tables basses, l'enfant s'asseyant à même le sol ;
- les éléments permettent une certaine fantaisie dans la disposition du mobilier de la salle de classe ; ils ne sont pas encombrants et peuvent être facilement empilés. La reproduction photographique de la page 19 montrant un pupitre utilisé comme tabouret donne une idée de la multiplicité des usages auxquels des meubles peuvent se prêter.

En ce qui concerne les besoins en tables et en chaises, les modèles de l'ARISBR apportent une solution à un certain nombre de problèmes, mais pas à tous. D'une manière générale, il y a deux façons de résoudre les problèmes qui subsistent :

- admettre les insuffisances de la fabrication des meubles de Sri Lanka et tenir compte de ces insuffisances dans la conception des meubles (on pourrait, par exemple, se passer de colle et utiliser des clous au lieu de vis) ; ou
- veiller à ce que les meubles soient dessinés en étroite collaboration avec les fabricants, de manière à obtenir de ceux-ci qu'ils corrigent les défauts constatés dans le production. On pourrait, par exemple, amener l'usine de vis de Sri Lanka à fabriquer des vis et des clous qui ne rouillent pas, à fournir à ses ouvriers des perceuses électriques pour faire des avant-trous, afin qu'ils ne soient plus tentés d'enfoncer les vis à coups de marteau, et à faire sécher le bois avant de l'employer pour la fabrication.

L'ARISBR tenait beaucoup à ce que le mobilier scolaire et, en particulier, les pupitres et les chaises soient bien adaptées à la taille des élèves. Aussi a-t-il produit cinq tailles correspondant aux différents groupes d'âge, depuis l'âge de six ans jusqu'à l'âge adulte. Une gamme de tailles aussi étendue posait aux autorités de Sri Lanka des problèmes administratifs insurmontables. Il faut, sans doute, admettre dans la pratique une certaine marge de tolérance en ce qui concerne la bonne adaptation du mobilier scolaire.

Les marges de tolérance varient selon le type de mobilier et selon qu'il s'agit d'admettre une dimension supérieure ou inférieure à la norme. Pour les chaises, la marge de tolérance est plus grande vers le bas que vers le haut, car une chaise trop basse est plus confortable qu'une chaise trop haute. La marge de tolérance acceptable donne alors l'écart entre deux tailles successives de mobilier. On obtient ainsi une gamme de tailles dont le nombre est supérieur à cinq. Lorsqu'une chaise doit servir pour des groupes d'âge très différents, il peut être utile de prévoir une barre d'appui pour les pieds à l'intention des enfants les plus jeunes.

Il est recommandé de procéder à une étude de la répartition des tailles des élèves et à l'essai des meubles en salle de classe, ce qui permettra d'opérer une sélection judicieuse d'un petit nombre de modèles et facilitera, du point de vus administratif, la fabrication, la passation des commandes, les livraisons et l'organisation à l'intérieur de l'école. Il n'est pas toujours facile de réserver à

un certain groupe d'âge des salles de classe équipées d'un mobilier qui lui soit approprié. Beaucoup d'écoles primaires ont un système de classes alternées.

Dans les écoles secondaires, les salles sont affectées à l'enseignement d'une discipline et les élèves passent d'une salle à l'autre. Il ne faut pas oublier non plus que les élèves ne sont pas répartis par niveaux selon leurs mensurations, mais selon leurs aptitudes et qu'il y a souvent de grandes différences de taille entre les élèves d'une même classe. Il est possible qu'avec le relèvement du niveau de vie et une meilleure alimentation, la taille moyenne des élèves de Sri Lanka augmente. A cet égard, l'exemple du Japon vaut d'être cité : entre 1900 et 1971, la taille moyenne des garçons de 13 ans s'est accrue de 14,4 cm, et celle des filles de 15,5 cm.

Il arrive souvent aussi que l'on soit appelé à utiliser en même temps du mobilier neuf et du mobilier ancien. Les chaises se détériorent plus vite que les tables et l'utilisation de vieilles tables avec des chaises neuves est chose courante. Il faut en tenir compte lorsqu'on établit les marges de tolérance.

Projet d'équipement de trois écoles secondaires en Tunisie : une étude de cas

L'équipement considéré s'inscrit dans le cadre d'un projet financé par la Suède au titre d'un "Fonds en dépôt" de l'Unesco, qui prévoyait la construction en Tunisie de trois écoles secondaires de jeunes filles avec internat. Ces écoles (qui sont depuis devenues mixtes) sont situées à Béja, Nabeul et Sfax. L'étude du mobilier n'était pas prévue à l'origine, mais il fut décidé en cours d'exécution du projet que les écoles, dont la conception impliquait une pédagogie nouvelle, devraient être équipées d'un mobilier qui permette à cet esprit novateur de s'affirmer dans les faits.

En Tunisie, le mobilier scolaire n'a pas été modifié après l'accession du pays à l'indépendance en 1956. Le mobilier existant est conforme aux modèles français d'avant 1956. Dans le primaire comme dans le secondaire, toutes les classes sont équipées de pupitres avec banc attenant à deux places. Le gouvernement tunisien a adressé une demande d'assistance technique à l'Unesco pour créer des modèles de meubles modernes pouvant être fabriqués en Tunisie.

En mars 1969, l'Unesco a chargé un architecte-créateur de mobilier d'exécuter ce travail pour le compte de la Division des bâtiments et du matériel du ministère tunisien de l'Education nationale, sous la supervision du chef de cette division.

CREATION ET FABRICATION DU MOBILIER

L'architecte était chargé de créer un mobilier destiné aux trois écoles de Béja, de Nabeul et de Sfax et d'en contrôler la fabrication. Il était entendu, bien que non précisé dans le contrat passé avec l'architecte, que la conception de ce mobilier devrait être telle qu'elle permette d'en généraliser ensuite l'emploi dans toutes les écoles secondaires du territoire tunisien.

Le contrat spécifiait également que l'architecte aurait à dessiner tous les éléments de mobilier nécessaires à une école secondaire ; mais il lui a été évidemment impossible, en trois mois, d'étudier tous les aspects de la question.

Les éléments de mobilier qui n'ont pas été étudiés sont les suivants : bancs de laboratoire; mobilier d'amphithéâtre ; équipement de gymnase; tableaux noirs, tableaux d'affichage ; éléments de rangement pour les cartes géographiques et les graphiques ; placards de dortoir et équipement de cuisine.

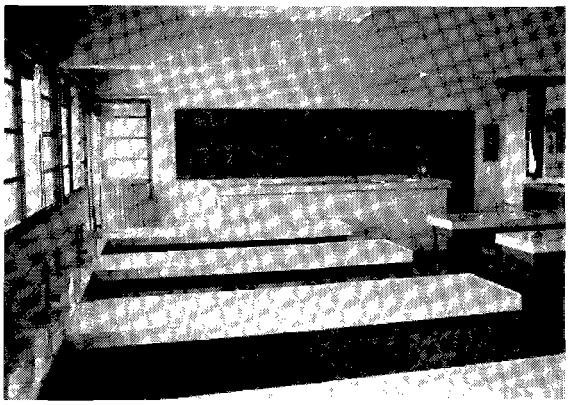
Les autorités tunisiennes n'ont pas favorisé les contacts entre l'architecte et les utilisateurs auxquels le mobilier était destiné. Toutefois, l'architecte a fait la critique du mobilier existant et a proposé des améliorations dont il a tenu compte dans ses plans.

La définition des besoins des usagers est généralement une opération de longue haleine ; elle implique une analyse de la théorie et de la pratique des méthodes pédagogiques utilisées, de longs entretiens et des réunions avec toutes les personnes ayant un lien avec l'école, des visites d'observation dans des écoles en activité. On peut alors dessiner du mobilier favorisant l'application de ces méthodes et théories pédagogiques, tout en prenant en considération la possibilité d'une évolution de la pédagogie proprement dite.

L'architecte s'est rendu une première fois en Tunisie à la fin du mois d'avril 1969 et y est demeuré deux semaines ; il y est retourné pour une semaine à la mi-juin et pour une autre semaine à la mi-juillet. Entre-temps, le travail de conception se poursuivait dans son agence, à Athènes.

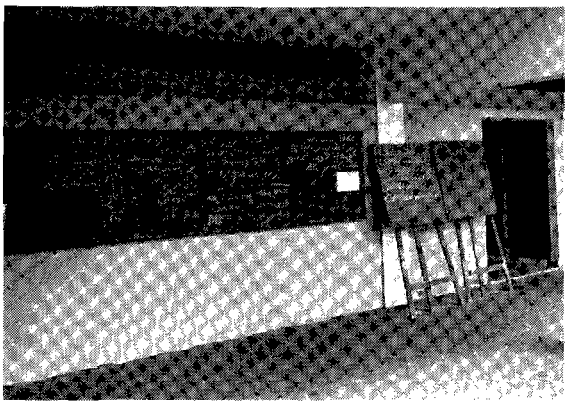
Les plans établis ont servi à fabriquer un petit nombre de prototypes - un ou deux pour chaque élément de mobilier - dans une fabrique de Jendouba. L'architecte a passé à nouveau une semaine en Tunisie durant le mois de février 1971, afin d'évaluer les prototypes de meubles. La fourniture du mobilier a ensuite fait l'objet d'un appel d'offres conformément à la réglementation tunisienne en la matière. Les offres ont été présentées le 8 avril 1971.

Ecole secondaire de Béja : locaux dont l'ameublement n'a pas été étudié dans le cadre du projet

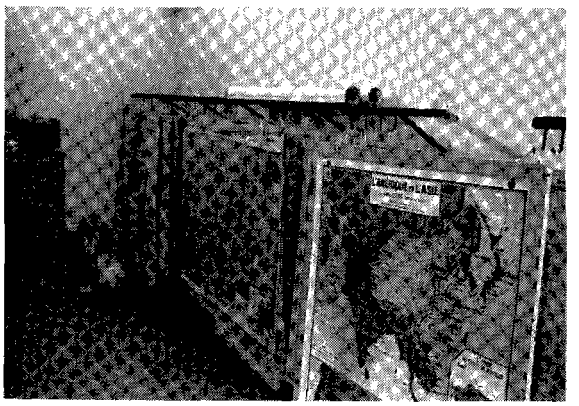


Laboratoires

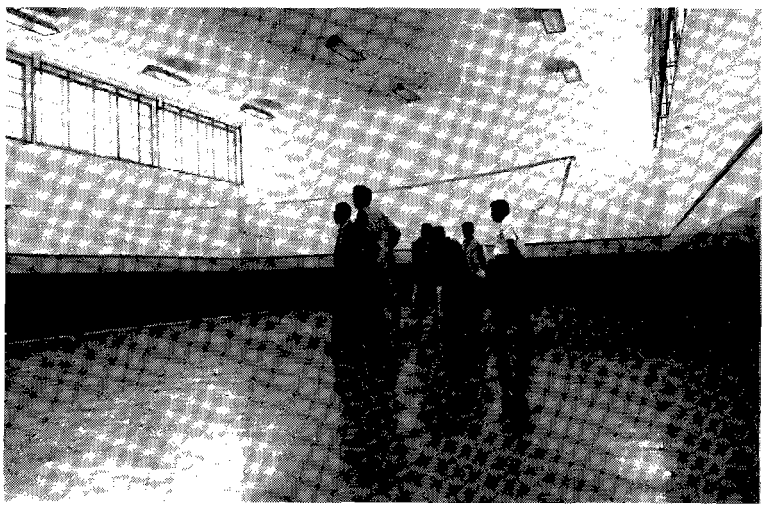
Cuisines



Couloirs (panneaux d'affichage)



Eléments de rangement pour les cartes géographiques



Gymnase

Amphithéâtre

On peut résumer de la manière suivante les conclusions de l'architecte quant au mobilier scolaire existant :

- les dimensions des meubles sont mauvaises, car elles ne permettent pas aux enfants de se tenir correctement ;
- les pupitres sont lourds : il est difficile de changer la position des meubles, de les déplacer, de les grouper différemment ;
- la fixation des plateaux de bois des pupitres sur le piétement métallique n'est pas suffisamment solide et ces plateaux se détachent souvent ;
- les surfaces de travail ne sont pas suffisamment dures ;
- aucun matériau moderne (plastiques, aggloméré (panneau de particules)) n'est utilisé.

Ces critiques concernent les pupitres à deux places avec banc attenant.

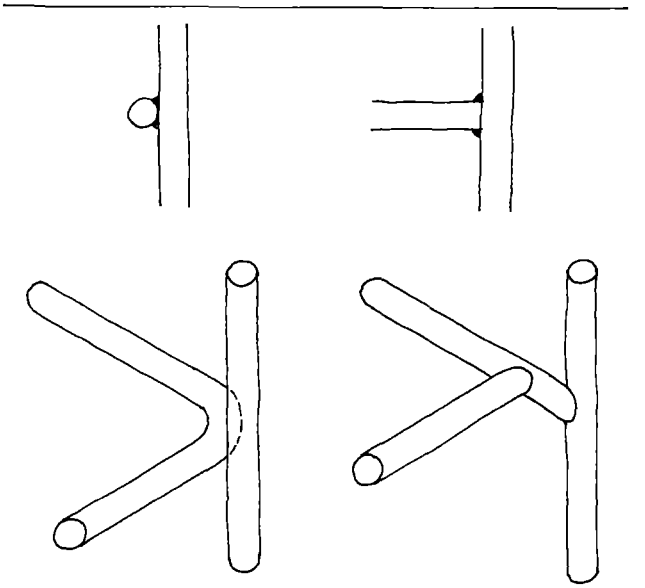
Les recherches concernant les matériaux n'ont porté que sur les disponibilités en dérivés de bois et en tubes d'acier. Il n'a pas été question des nombreux produits d'importance moindre utilisés dans la fabrication du meuble, tels que les embouts plastiques, les éléments métalliques de toutes sortes, la peinture, la visserie, les fixations, etc.

Deux entreprises ont été visitées - Gozlan et le Maghreb. Des notes ont été prises sur les types de machines-outils et de matériel disponibles, et sur la qualité d'exécution des travaux. Malheureusement, une petite partie seulement de la commande finale de mobilier a été confiée à ces deux entreprises. La plus grande partie a été adjugée à des entreprises qui se trouvaient dans un état de sous-équipement décourageant, qui manquaient de techniciens et qui étaient incapables de fabriquer le mobilier selon les plans fournis. Comme l'a fait remarquer l'architecte dans son rapport final, la base statistique de l'étude anthropométrique était insuffisante et ne donnait qu'une "idée incomplète" de la situation. Ceci est, cependant, moins important qu'il n'y paraît parce que trois dimensions différentes de tables et de chaises ont été fabriquées et parce qu'il devrait être possible de déterminer la taille des meubles convenant à chaque groupe d'âge en faisant des essais dans les écoles.

CHAISE

Telles qu'elles sont fabriquées, les chaises ne peuvent s'empiler comme le plan le prévoyait. Pour réaliser le modèle, le tube devait être présenté à la cintreuse obliquement par rapport au bâti de la machine, de façon que la forme obtenue permette l'empilage. Cette opération est difficile - mais non impossible - à réaliser avec les cintreuses très simples existant en Tunisie. Il est probable que le fabricant ayant obtenu le contrat n'a pas compris le dessin. Toutefois, sans modifier la conception de base de la chaise, son dessin pourrait être simplifié, de façon que toutes les opérations de coudage se fassent parallèlement au bâti de la machine.

En Grande-Bretagne, sur les chaises de même modèle, les piétements sont soudés en bout, et non sur la tangente de la courbe, comme il était prévu dans le projet tunisien.

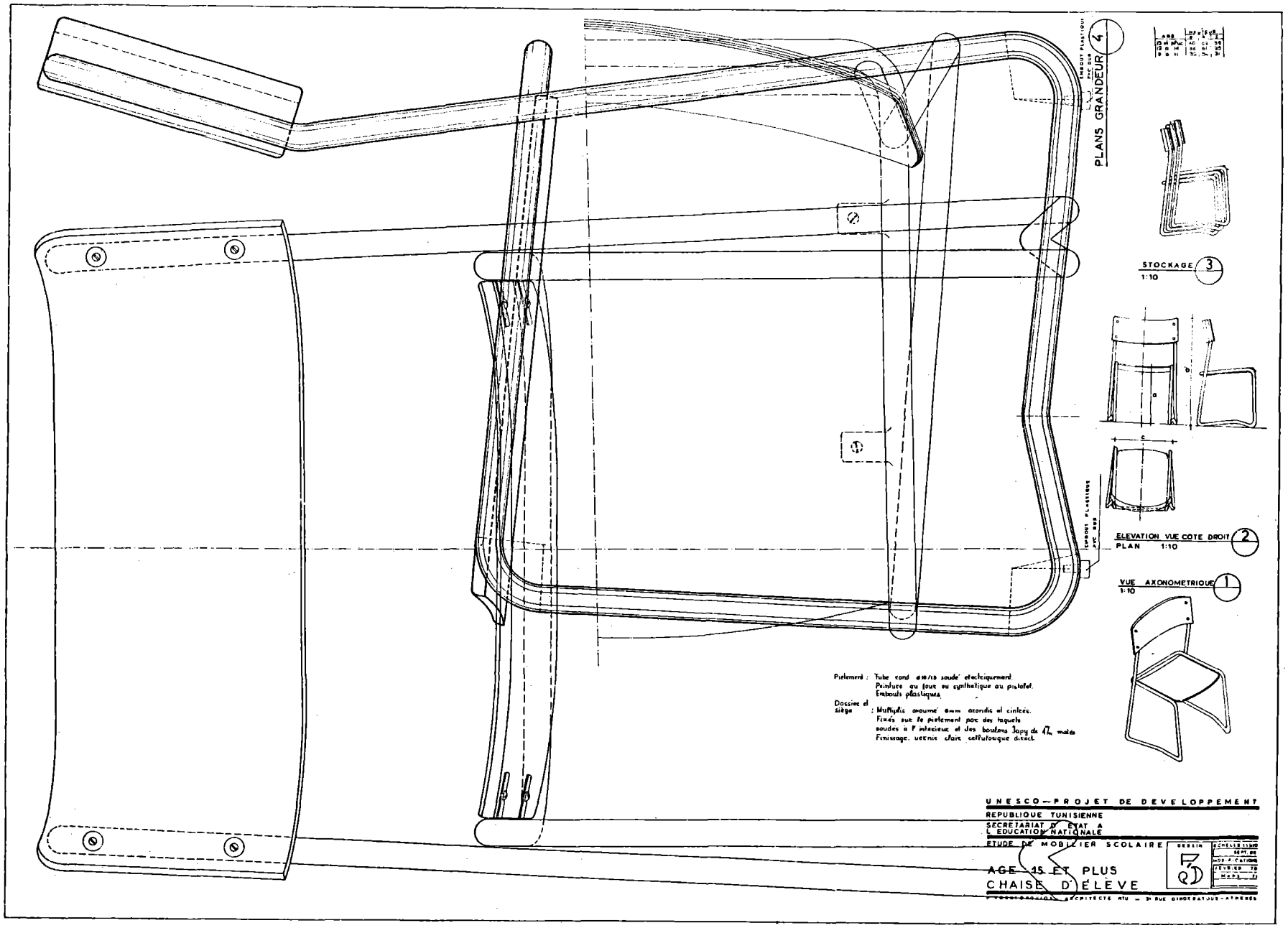


a) soudure tangentielle

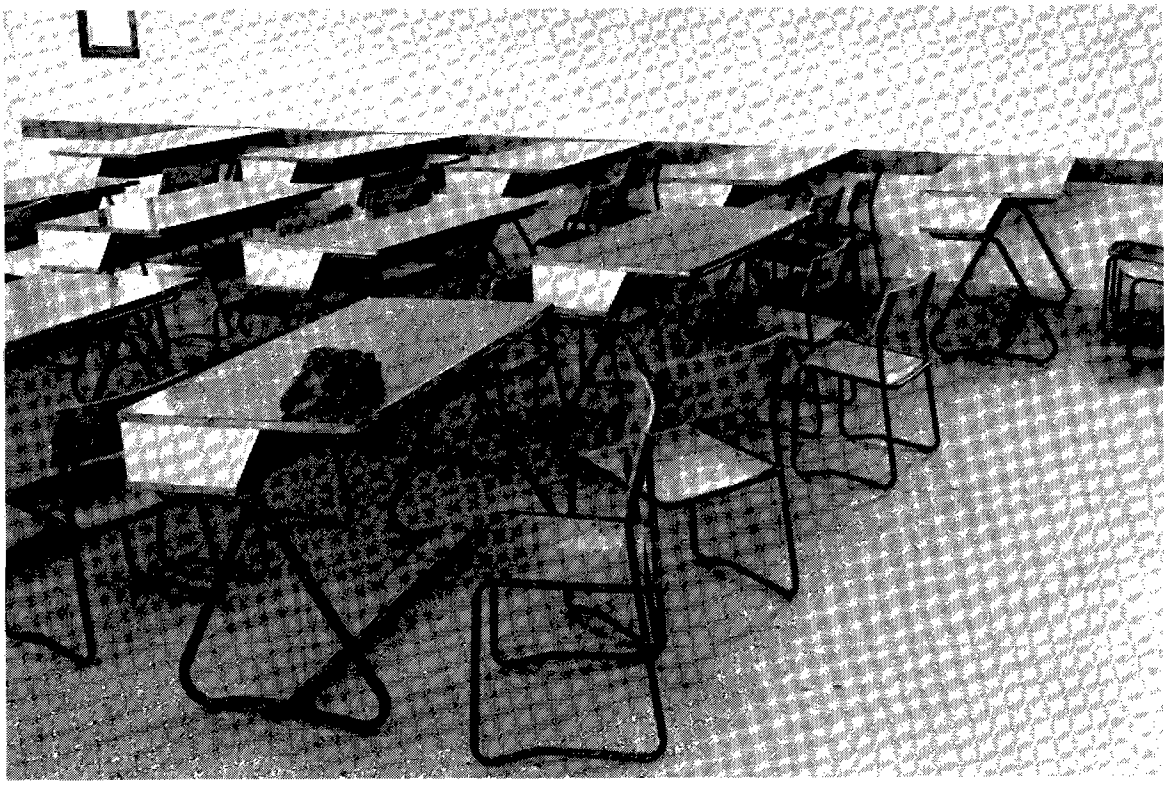
b) soudure en bout

Le soudage en bout nécessite une soudure supplémentaire. En outre, les extrémités du tube doivent être meulées pour s'adapter au tube auquel elles seront soudées. Le nombre d'opérations est supérieur, mais la solidité obtenue est plus grande. Cela est d'autant plus souhaitable en Tunisie qu'en général, les assemblages se font par brasure, plutôt que par soudure. La brasure s'effectue à des températures plus basses et entraîne une moindre distorsion des tubes. Mais les surfaces à rabouter doivent être parfaitement nettes si l'on veut que la brasure tienne. En ce qui concerne les chaises expérimentales, plusieurs brasures ont déjà cédé.

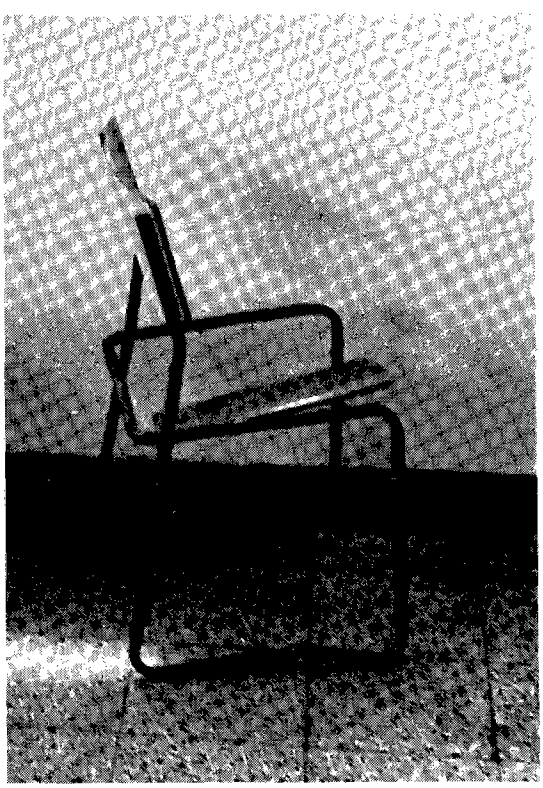
Comme il ressort des plans, la chaise est censée être faite d'une seule longueur de tube. Mais le fabricant a estimé que c'était irréalisable avec les machines à cintrer qu'il possédait. Il a, par conséquent, fait faire une soudure supplémentaire dans le milieu de la barre arrière du siège. Un manchon de plus petit diamètre est introduit à l'intérieur des deux extrémités de tube qui sont raboutées et soudées. L'assemblage est solide, mais nécessite une opération supplémentaire, qui n'était pas prévue à l'origine.

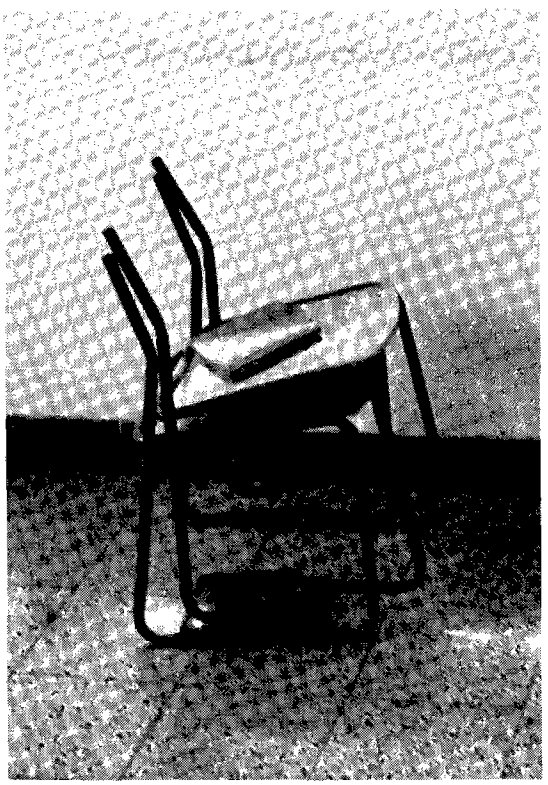

PLANS GRANDEUR 4
STOCKAGE 3
1:10
ELEVATION VUE COTE DROIT 2
PLAN 1:10
VUE AXONOMETRIQUE 1
1:10
Piétement : Tube rond ø 19/15 soudé électriquement.
Peinture au four ou synthétique au pistolet.
Embouts plastiques.
Dossier et siège : Multiplis contreplaqué 6mm accordés et cintrés.
Fixés sur le piétement par des taquets soudés à l'intérieur et des boulons Japy de 4/4 mâtés
Finissage, vernis clair cellulosique direct.
UNESCO—PROJET DE DEVELOPPEMENT
REPUBLIQUE TUNISIENNE
SECRETARIAT D'ETAT A L'EDUCATION NATIONALE
ETUDE DE MOBILIER SCOLAIRE
AGE 15 ET PLUS
CHAISE D'ELEVE

ETUDE D'UN PROJET DE MOBILIER POUR
TROIS CENTRES D'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE EN TUNISIE

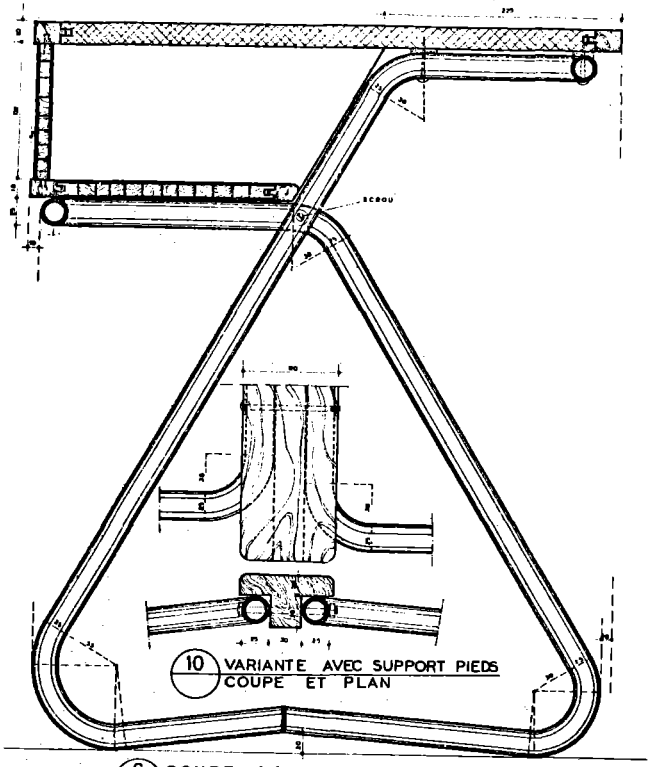


Tables et chaises d'élèves

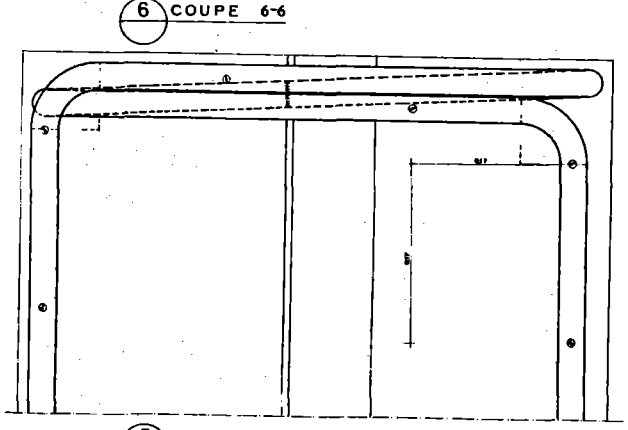




Chaises brisées

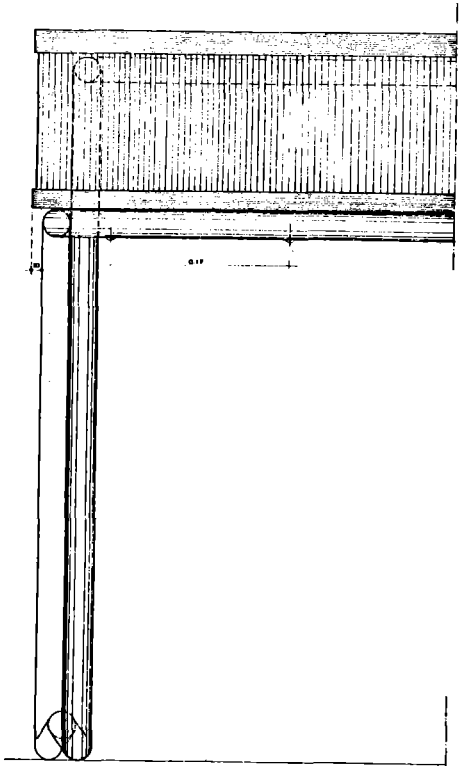


10 VARIANTE AVEC SUPPORT PIEDS
COUPE ET PLAN

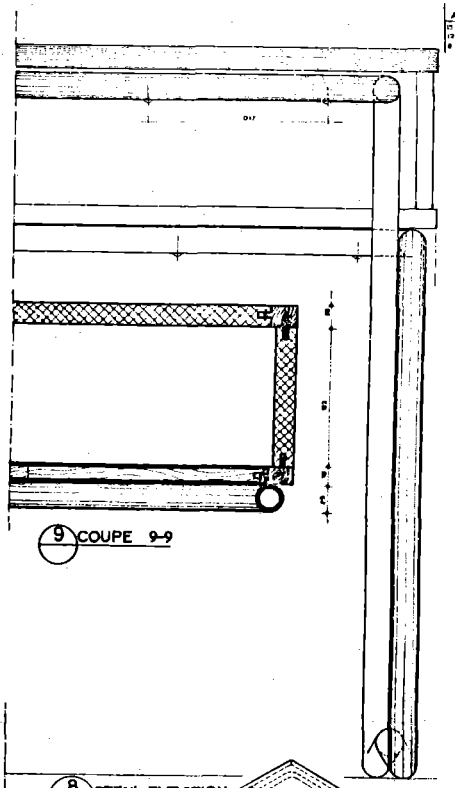


5 PLAN

6 COUPE 6-6

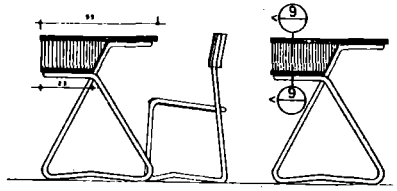


7 DETAIL ELEVATION EXTERIEURE

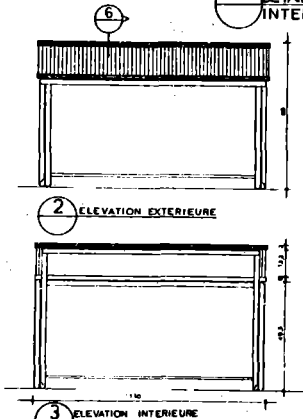


9 COUPE 9-9

8 DETAIL ELEVATION INTERIEURE

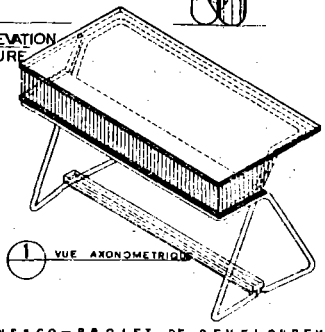


4 VUE COTE AVEC CHAISE



2 ELEVATION EXTERIEURE

3 ELEVATION INTERIEURE



1 VUE AXONOMETRIQUE

UNESCO — PROJET DE DEVELOPPEMENT

REPUBLIQUE TUNISIENNE

SECRETARIAT D'ETAT A L'EDUCATION NATIONALE

ETUDE DE MOBILIER SCOLAIRE

12

TABLE BIPLACE

P. VICOTOPOULOS — ARCHITECTE BTU — 21 RUE DIMOKRITOUS — ATHENES

D'une manière générale, la chaise paraît peu robuste. Le siège de contreplaqué n'est tenu que sur deux côtés. S'il a à supporter un poids excessif - si on monte dessus - il se brise.

Le bord avant du siège est droit, alors que la plupart des normes recommandent qu'il soit courbe : dans le cas contraire, la position assise risque d'être inconfortable pour quelqu'un qui tient ses jambes repliées sous sa chaise. Le siège est fait de deux feuilles de contreplaqué de 3 mm d'épaisseur, collées ensemble à l'aide d'une presse à main. Comme dans les conditions actuelles, il est impossible de fabriquer des sièges à double cintrage, il aurait mieux valu cintrer le siège de l'arrière à l'avant, et non latéralement, de façon à avoir l'arrondi sur l'avant de la chaise.

Aucune des chaises expérimentales n'est équipée des embouts plastiques figurant sur les plans. Le fabricant prétend qu'il est impossible de se les procurer en Tunisie et que la commande serait trop peu importante pour justifier une fabrication spéciale.

A supposer que ces embouts soient posés, il est peu probable qu'ils restent en place, étant donné qu'ils ne tiennent que par friction contre la paroi du tube dont l'épaisseur n'est pas supérieure à 1, 5 mm. D'une manière générale, des embouts emmanchés dans des extrémités de tubes ouvertes sont beaucoup plus efficaces, car la friction s'exerce alors sur une surface de tube plus importante, ce qui les maintient en place.

Le siège et le dossier de contreplaqué sont fixés au piétement tubulaire par des boulons et des écrous, vissés soit au travers de taquets soudés au tube dans le cas du siège, soit directement à travers le tube dans le cas du dossier. L'extrémité du boulon est ensuite martelée par-dessus l'écrou pour le rendre indévissable. C'est là une excellente méthode de fixation, mais elle revient cher. Il conviendrait d'en trouver d'autres.

PUPITRE

Les pupitres ne sont pas conçus pour être empilables. On nous dira que, bien que n'étant pas indispensable dans une classe, cela pourrait contribuer à réduire les coûts de transport jusqu'aux établissements.

D'après les plans, la surface de travail des pupitres devait être en aggloméré et le caisson du porte-livres en bois massif. Or, les tables ont été fabriquées entièrement en aggloméré. Pour cette raison et du fait de la grande quantité d'acier utilisée, la table est lourde et difficile à déplacer lorsqu'on veut organiser la classe conformément aux nécessités de la pédagogie moderne.

Bien que cela ne soit pas prévu sur les plans, le piétement des pupitres est muni de rondelles en matière plastique vissées au tube. Ces rondelles sont mal conçues ; c'est, en effet, la vis qui est en contact avec le sol et non la rondelle elle-même, ce qui rend le déplacement des pupitres très bruyant.

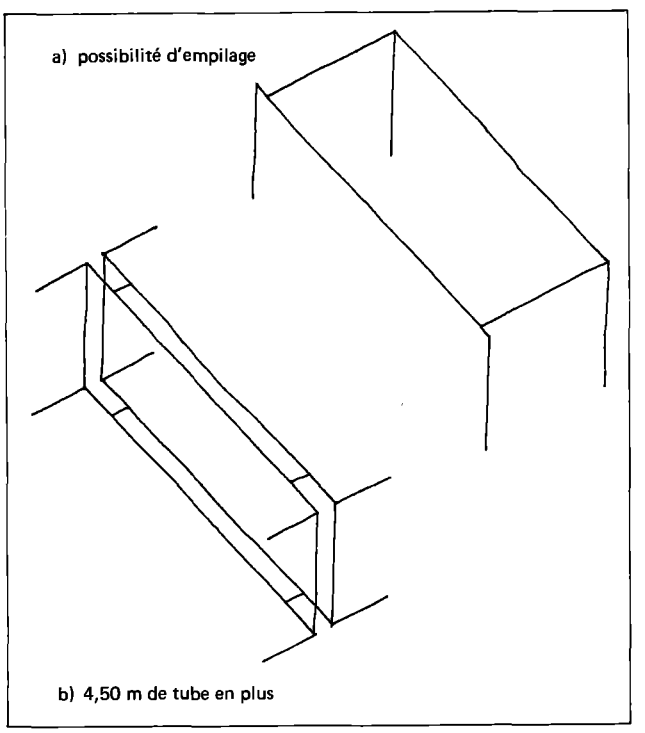
D'autre part, la solution du repose-pieds semble être une façon assez compliquée d'éviter le contact avec le sol froid. Ce repose-pieds est fait de deux tubes de 25 mm de diamètre supportant une lame de hêtre étuvé. Le pupitre en est inutilement alourdi.

Ce pupitre doit, avec ses deux chaises, remplacer le pupitre avec banc attenant, d'un prix de revient d'environ 11. 500 dinars tunisiens, qui est actuellement utilisé dans les écoles secondaires. Les deux chaises du projet expérimental coûtent 3. 000 dinars chacune et la table 12. 600 dinars, ce qui porte l'ensemble de ce mobilier à 18. 600 dinars (il est à noter toutefois que ces prix sont probablement de 10 % supérieurs aux prix de fabrication en série). Il serait souhaitable de rapprocher le coût du pupitre de celui de la "table simple" du projet expérimental (voir plan 13, page 36), qui est estimé à 9. 500 dollars. On obtiendrait ainsi un prix de 15. 500 dinars pour le pupitre et ses chaises.

On notera, enfin, que la liaison au niveau du pivot des ciseaux que forme le piétement, que le plan prévoyait boulonnée, a été, en fait, soudée.

TABLE DE REFECTOIRE

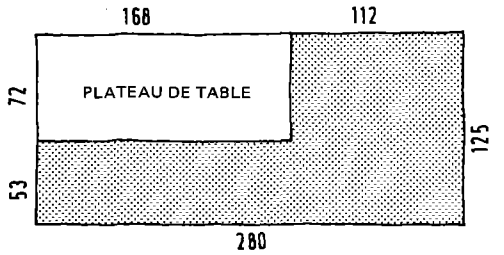
Pour des raisons de commodité et d'esthétique, l'architecte a conçu une table ne comportant pas de



pieds aux quatre coins. Or, il faut pour la fabriquer 4,50 m de tube de plus que pour une table dont les pieds seraient placés aux angles et, même dans ces conditions, il a été nécessaire de renforcer les côtés du plateau d'aggloméré, dans le sens de la longueur, par deux baguettes de 30 x 30 mm de hêtre étuvé.

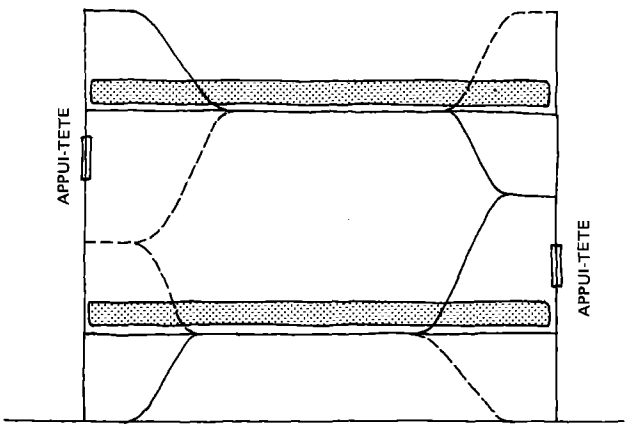
La table est démontable pour faciliter l'empilage durant le transport et en utilisation normale. Mais, le système, qui nécessite l'emploi d'une clé est trop compliqué pour être utilisé tous les jours. Par ailleurs, le fait que le plateau soit distinct augmente considérablement le poids de l'ensemble. En outre, les baguettes de renfort du plateau de la table devraient être doublées. On ne manquera pas de remarquer que des tables ayant des pieds aux quatre coins peuvent très bien être empilables.

Les revêtements des tables en plastique stratifié sont composés de trois morceaux. Les plaques de stratifié importées en Tunisie mesurent 280 x 125 cm. Il n'aurait été possible de tailler qu'un seul plateau par plaque. Le fabricant a donc décidé de faire le plateau en trois morceaux.



LIT

Même superposés, les lits sont extrêmement solides et stables. Ils peuvent être soit utilisés seuls, soit superposés, mais comme le cadre du lit est plus haut à la tête qu'au pied, les deux lits doivent être inversés l'un par rapport à l'autre.



Cette méthode présente deux inconvénients :

- le sommier métallique du lit du haut doit être retourné de façon que sa face supérieure reste sur le dessus lorsque le lit est inversé. Il doit donc être indépendant du reste du lit - complication supplémentaire qui a aussi pour effet de rendre le lit plus lourd.
- l'appui-tête du lit du haut est au-dessous des pieds de son occupant, qui n'a pas d'appui pour sa tête (voir schéma).

Les lits sont certes solides et stables, mais leur prix, par rapport aux lits superposés existants, est élevé : 25.380 dinars contre 16.500 dinars. D'autre part, les lits qui ont été examinés n'étaient pas équipés des embouts plastiques figurant sur les plans. Les matelas sont en mousse de polyuréthane.

BIBLIOTHEQUES

Pour un pays comme la Tunisie où les ressources en bois sont rares, ces bibliothèques nécessitent trop de bois.

Là aussi, les rayonnages ont été faits en aggloméré et non en bois massif comme le prévoyaient les plans. Ils ont pris une flèche importante sous le poids des livres.

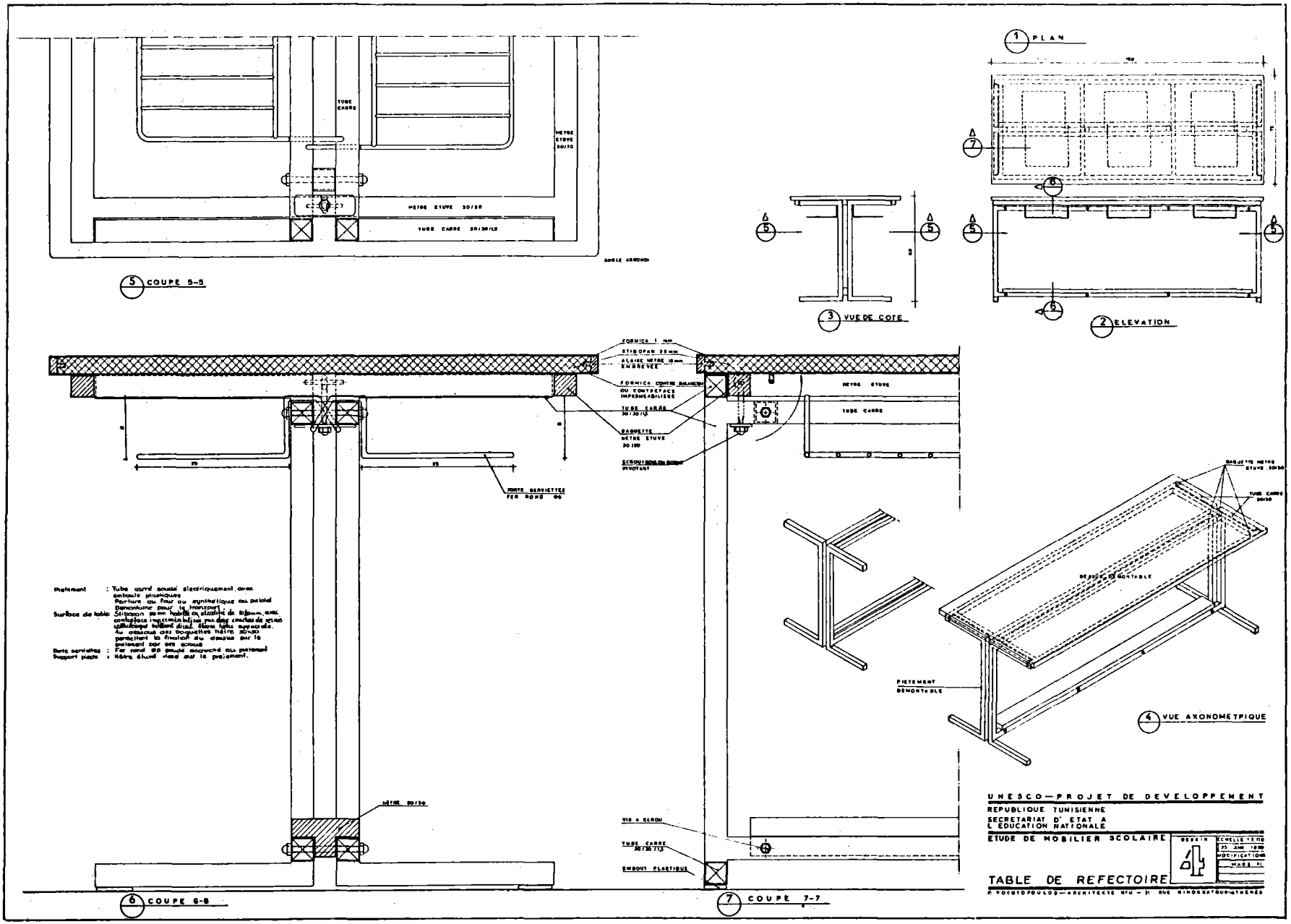
TABOURETS REGLABLES

Les tabourets sont chers : 6.600 dinars, contre 2.000 dinars pour le tabouret de hauteur fixe actuellement en usage dans les écoles. Cela est dû à l'importante quantité de hêtre étuvé importé entrant dans leur fabrication (l'épaisseur du siège est de 50 mm), ainsi qu'au prix de la vis centrale qui, en raison des restrictions à l'importation, est fabriquée à la main en Tunisie même. On ne voit pas très bien pourquoi le siège du tabouret doit être aussi épais.

Le mécanisme central est de mauvaise qualité et il y a trop de jeu dans le filetage de la vis, de sorte que le siège oscille lorsqu'on la desserre. Plus on le hausse, plus il oscille.

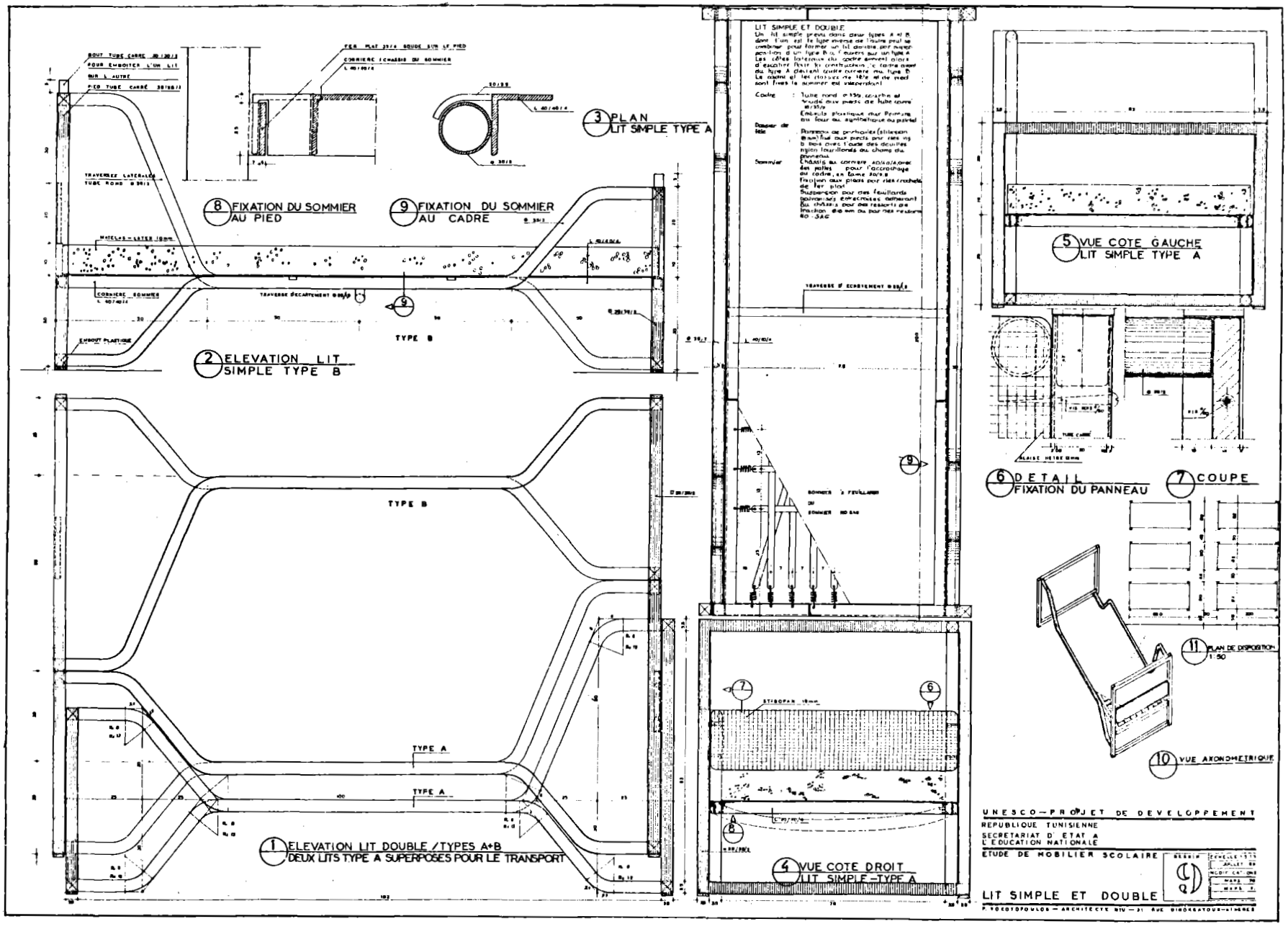
Le tabouret est destiné à être utilisé avec la table à dessin qui peut elle-même prendre deux positions, l'une pour le dessin technique, l'autre pour le dessin artistique ; un tabouret à hauteur réglable est donc nécessaire. Mais un plan de travail réglable à deux positions ne semble pas vraiment se justifier pour la table à dessin.

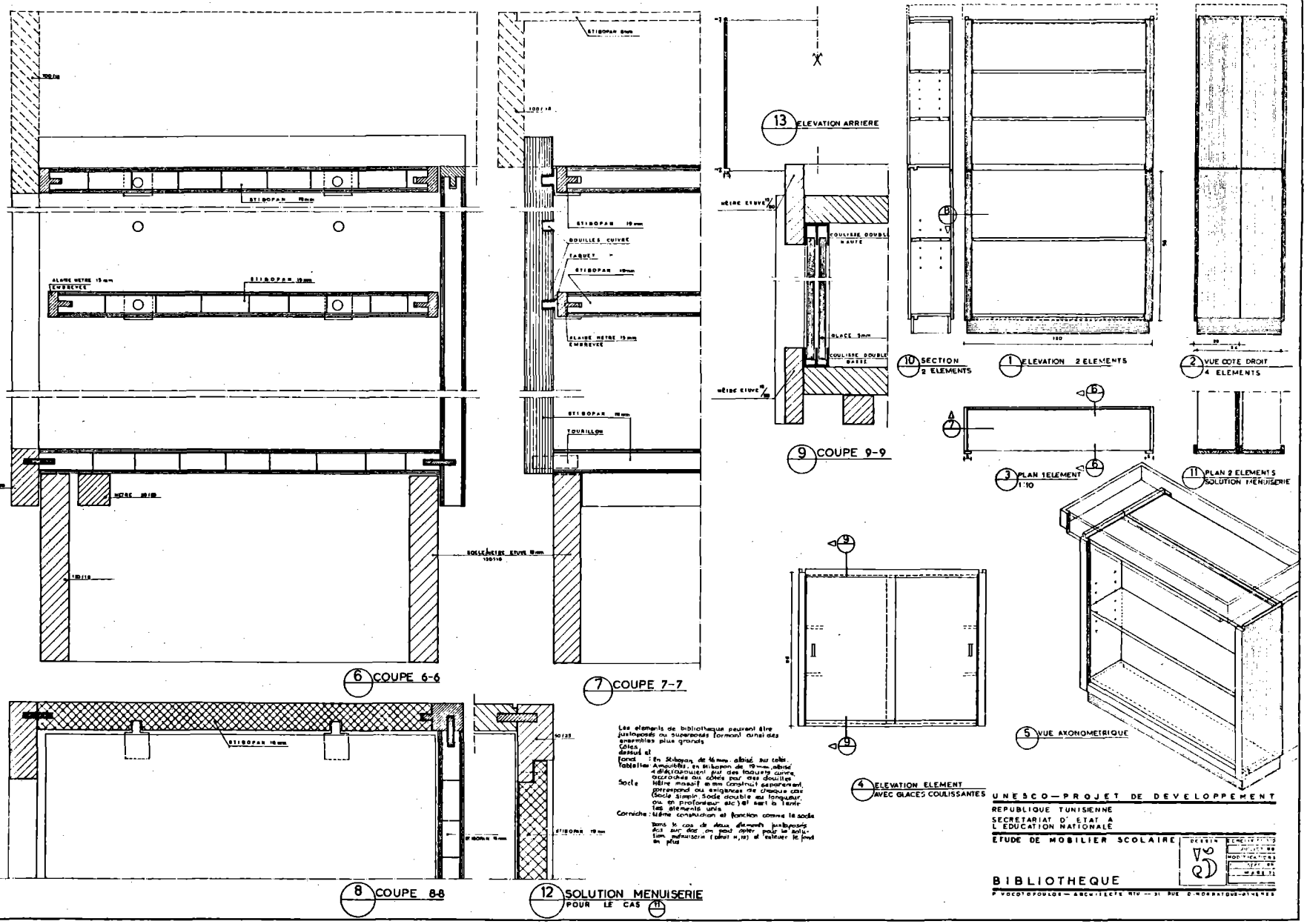
Il n'a été prévu aucune sorte d'embout pour les pieds du tabouret. L'acier est en contact direct avec le sol en béton, ce qui est une source de bruit.


1 PLAN
2 ELEVATION
3 VUE DE COTE
4 VUE AXONOMETRIQUE
5 COUPE 5-5
6 COUPE 6-6
7 COUPE 7-7
TUBE CARRE
METRE ETUVE 30/30
TUBE CARRE 30/30/15
FORMICA 1 mm
STRIBOPAN 28 mm
ALAISE METRE 18 mm EMBREVEE
FORMICA CONTRE BALANCIER OU CONTREFACE IMPERMEABILISEE
TUBE CARRE 30/30/13
BAGUETTE METRE ETUVE 30/30
ECROU SOUDE OU BORNE ENFONCANT
PORTE SERVIETTES FER ROND Ø8
METRE 30/30
VIS A ECROU
TUBE CARRE 30/30/13
EMBOUT PLASTIQUE
Piétement : Tube carré soudé électriquement avec embouts plastiques
Peinture au four ou synthétique au pistolet
Démontable pour le transport
Surface de table: Stratifié 10 mm habillé en placages de bois, avec contreplaqué 10 mm contreplaqué marine collé dessus. Le tout assemblé par 4 baguettes métal 30/30 permettant la fixation du dessus sur le piétement par vis écrous
Porte serviettes : Fer rond Ø8 soudé accroché au piétement
Support plats : Métal étiré vissé sur le piétement.
PIETEMENT DEMONTABLE
UNESCO — PROJET DE DEVELOPPEMENT
REPUBLIQUE TUNISIENNE
SECRETARIAT D'ETAT A L'EDUCATION NATIONALE
ETUDE DE MOBILIER SCOLAIRE
DESSIN 4
TABLE DE REFECTOIRE

Réfectoire

Dortoir


LIT SIMPLE ET DOUBLE
Un lit simple prévu dans deux types A et B, dont l'un est le type inverse de l'autre peut se combiner pour former un lit double par superposition d'un type B sur l'autre sur un type A. Les côtés intérieurs du cadre servent alors d'escalier pour la construction. Le cadre ayant du type A devient cadre ouvert au type B. Le sommier et les dossiers de tête et de pied sont fixes le sommier est indépendant.
Cadre : Tube rond ø 35 soudé et soudé aux pieds de tube carré 40/35/2
Emboutis plastique chez Perrina au four au synthétique ou peinté
Dossier de tête : Panneau de perforés (stratifié) pour pieds pour rien ou 3 bois avec l'aide des écrous ajustables tourillonnés au champ du panneau
Sommier : Châssis au cornière 40/40/4 avec des pattes pour l'accrochage au cadre, en tôle 20/10 fixation aux pieds par des crochets de fer plat
Suspension par des feuillards galvanisés entrecroisés définissant au châssis pour des ressorts de traction. Ils sont au pas des ressorts 40 - 340
3 PLAN LIT SIMPLE TYPE A
8 FIXATION DU SOMMIER AU PIED
9 FIXATION DU SOMMIER AU CADRE
2 ELEVATION LIT SIMPLE TYPE B
TYPE B
TYPE A
1 ELEVATION LIT DOUBLE / TYPES A+B DEUX LITS TYPE A SUPERPOSES POUR LE TRANSPORT
4 VUE COTE DROIT LIT SIMPLE - TYPE A
5 VUE COTE GAUCHE LIT SIMPLE TYPE A
6 DETAIL FIXATION DU PANNEAU
7 COUPE
10 VUE AXONOMETRIQUE
11 PLAN DE DISPOSITION 1:50
UNESCO — PROJET DE DEVELOPPEMENT
REPUBLIQUE TUNISIENNE
SECRETARIAT D'ETAT A L'EDUCATION NATIONALE
ETUDE DE MOBILIER SCOLAIRE
LIT SIMPLE ET DOUBLE
P. KOUTOPOULOS — ARCHITECTE DTU — 31 AVE HANNIBAL-TUNISIE


13 ELEVATION ARRIERE
9 COUPE 9-9
10 SECTION 2 ELEMENTS
1 ELEVATION 2 ELEMENTS
2 VUE COTE DROIT 4 ELEMENTS
3 PLAN 1 ELEMENT 1:10
11 PLAN 2 ELEMENTS SOLUTION MENUISERIE
6 COUPE 6-6
7 COUPE 7-7
5 VUE AXONOMETRIQUE
4 ELEVATION ELEMENT AVEC GLACES COULISSANTES
8 COUPE 8-8
12 SOLUTION MENUISERIE POUR LE CAS 11

Les éléments de bibliothèque peuvent être juxtaposés ou superposés formant ainsi des ensembles plus grands

Côtés, dessus et fond : En Stibopan, de 16 mm. abîsé sur toles.

Tablettes : Amovibles, en Stibopan de 19 mm. abîsé et plastifié, ou des tablettes cuivre, accrochés aux côtés par des douilles

Socle : Hêtre massif 80 mm. Construit séparément, correspond aux exigences de chaque cas (Socle simple: Socle double en longueur, ou en profondeur etc) et est à tenir les éléments unis

Corniche : Même construction et fonction comme le socle

Dans le cas de deux éléments juxtaposés ou superposés on peut opter pour la solution menuiserie (devis n.12) et valoriser le fond en plus

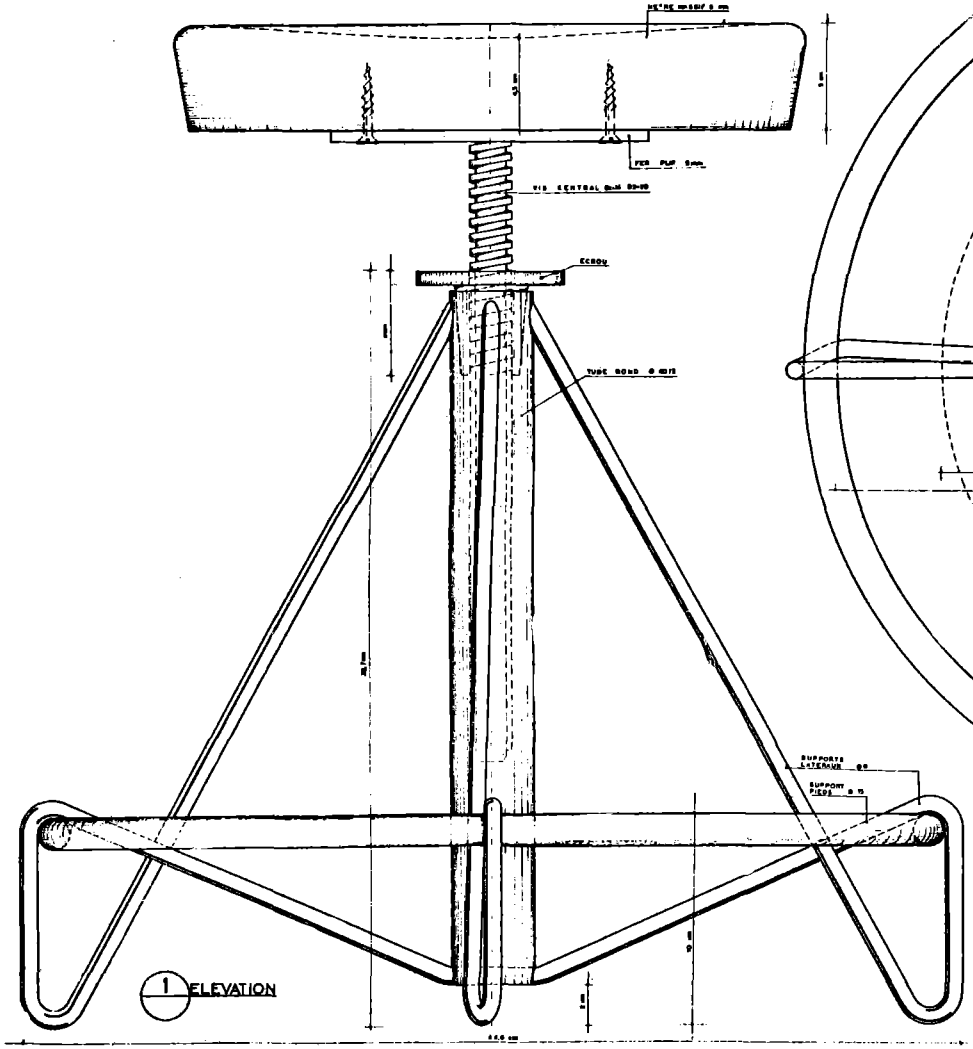
UNESCO — PROJET DE DEVELOPPEMENT

REPUBLIQUE TUNISIENNE
SECRETARIAT D'ETAT A L'EDUCATION NATIONALE

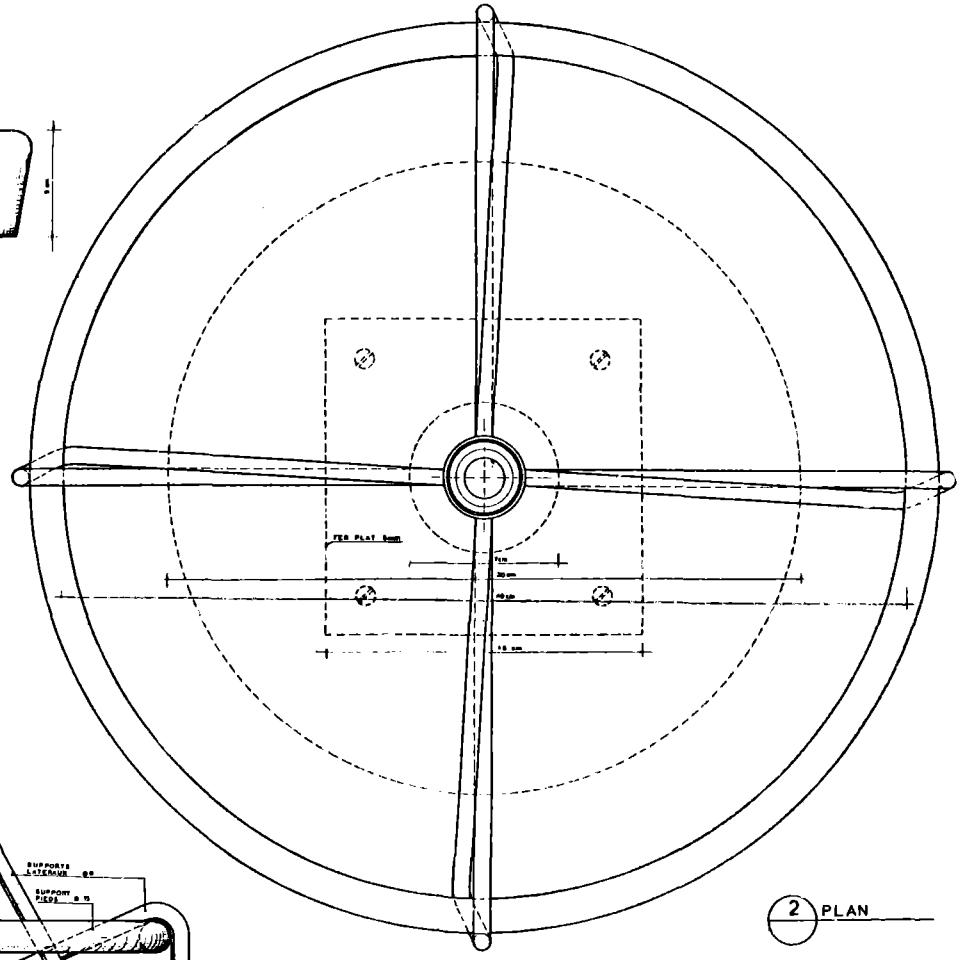
ETUDE DE MOBILIER SCOLAIRE

BIBLIOTHEQUE

P. VOCOTOPOULOS — ARCHITECTE RTU — 31 RUE D'HORTICULTURE-ATHENES



1 ELEVATION



2 PLAN

TABOURET TOURNANT

Piétement : Vis central ø20 avec écart de 30 cm
Supports latéraux, fer rond, ø8, et support-pieds ø8

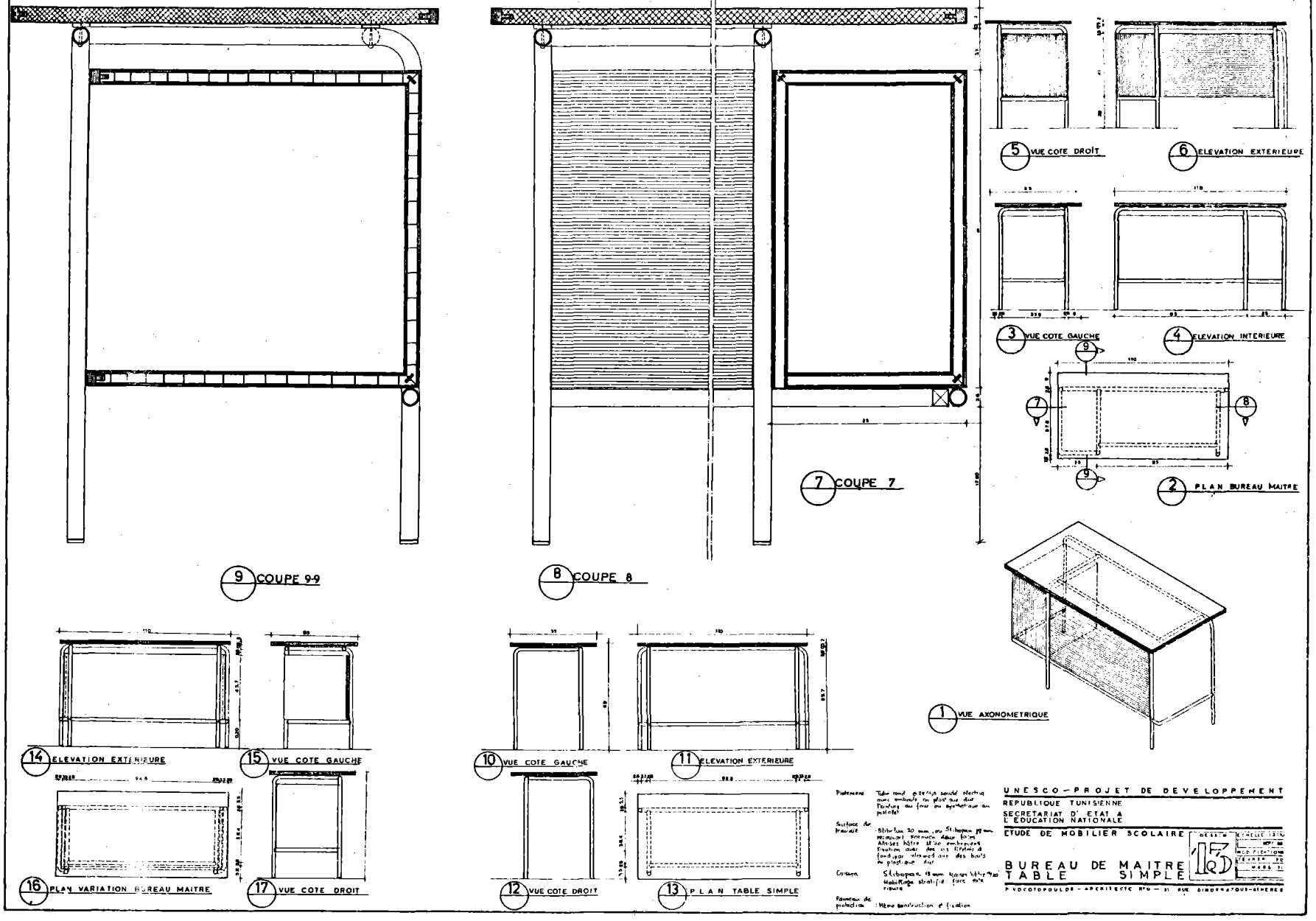
Siège : Hêtre massif cloué-Epaisseur 3cm.
Vissé sur la plaque de support (fer plat 5mm) avec rainure rip à bois.
Variante du siège : 5 pcs de hêtre massif bouvetés et collés au sens opposé.

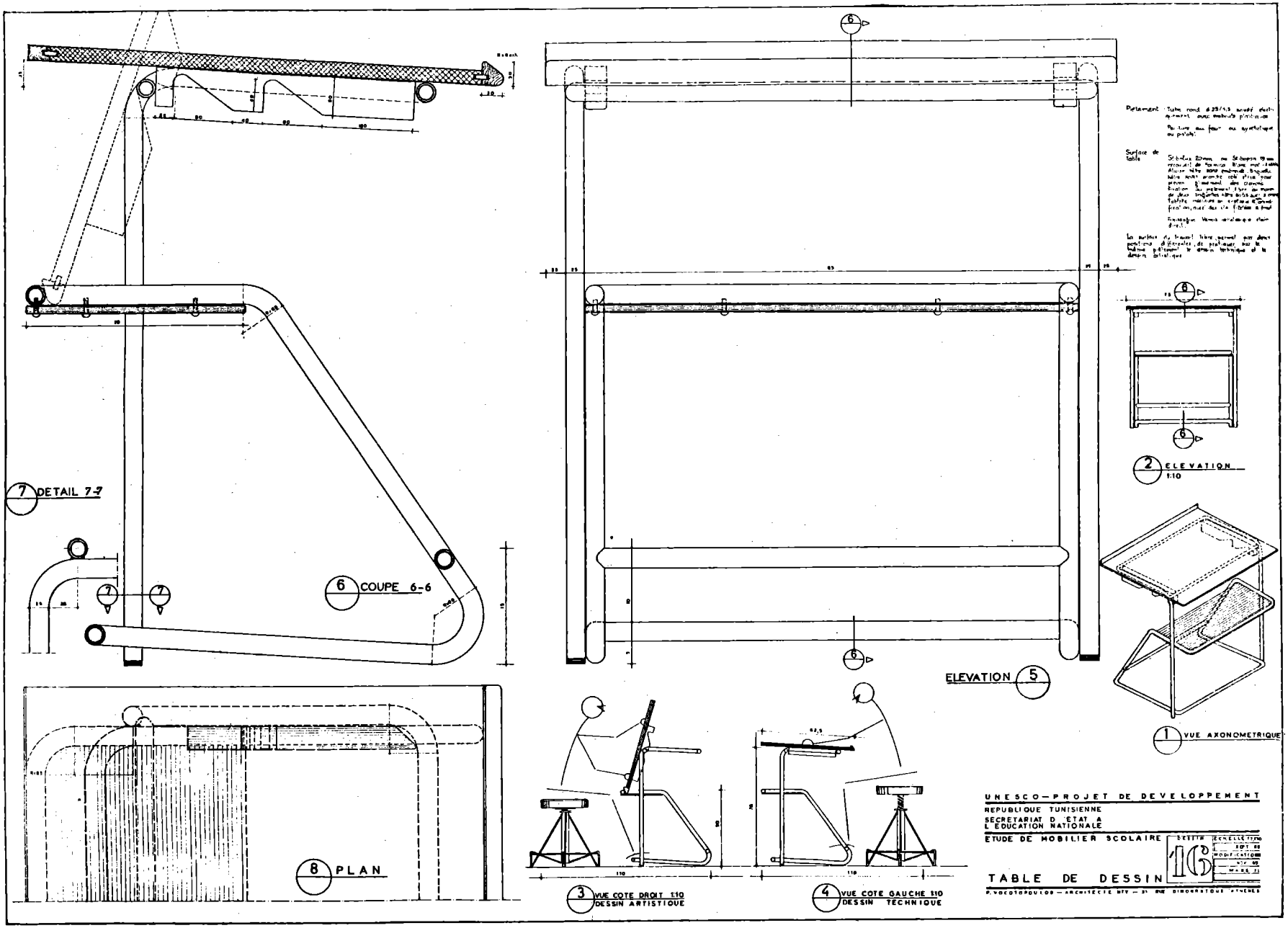
UNESCO — PROJET DE DEVELOPPEMENT
REPUBLIQUE TUNISIENNE
SECRETARIAT D'ETAT A L'EDUCATION NATIONALE
ETUDE DE MOBILIER SCOLAIRE

DESSIN GB
ECHELLE 1:1
JUILLET 69
MODIFICATIONS

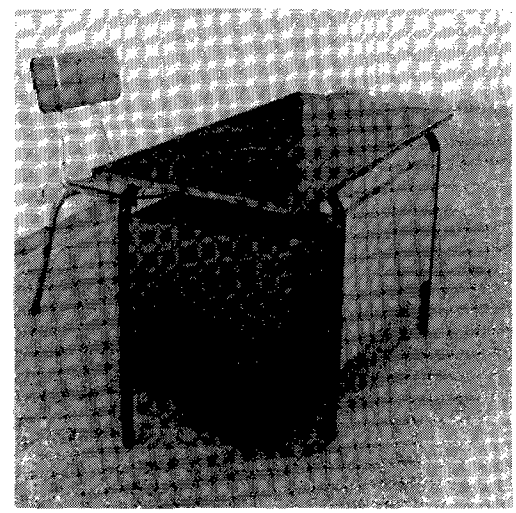
TABOURET TOURNANT

P. VOCOTOPOULOS — ARCHITECTE HIU — 21 RUE DIMOKRATOUS — ATHENES


9 COUPE 9-9
8 COUPE 8
7 COUPE 7
5 VUE COTE DROIT
6 ELEVATION EXTERIEURE
3 VUE COTE GAUCHE
4 ELEVATION INTERIEURE
2 PLAN BUREAU MAITRE
1 VUE AXONOMETRIQUE
14 ELEVATION EXTERIEURE
15 VUE COTE GAUCHE
16 PLAN VARIATION BUREAU MAITRE
17 VUE COTE DROIT
10 VUE COTE GAUCHE
11 ELEVATION EXTERIEURE
12 VUE COTE DROIT
13 PLAN TABLE SIMPLE
UNESCO – PROJET DE DEVELOPPEMENT
REPUBLIQUE TUNISIENNE
SECRETARIAT D'ETAT A L'EDUCATION NATIONALE
ETUDE DE MOBILIER SCOLAIRE
BUREAU DE MAITRE
TABLE SIMPLE
P VOCOTOPOULOS – ARCHITECTE AYD – 21 RUE DIMOKRATOUS-ATHENES


7 DETAIL 7-7
6 COUPE 6-6
8 PLAN
ELEVATION 5
2 ELEVATION 1:10
1 VUE AXONOMETRIQUE
3 VUE COTE DROIT 1:10 DESSIN ARTISTIQUE
4 VUE COTE GAUCHE 1:10 DESSIN TECHNIQUE
UNESCO — PROJET DE DEVELOPPEMENT
REPUBLIQUE TUNISIENNE
SECRETARIAT D ETAT A L EDUCATION NATIONALE
ETUDE DE MOBILIER SCOLAIRE
TABLE DE DESSIN
16

Tabourets réglables



Bureau de maître

TABLE SIMPLE

Cette table pourrait être empilable si l'on modifiait légèrement son piétement, ce qui en accroîtrait l'utilité et permettrait de la transporter plus facilement.

Le cadre ne soutient le plateau en aggloméré de particules que sur trois de ses côtés. Sur le quatrième côté, l'aggloméré n'est pas soutenu et a pris du fruit. Lorsqu'on emploie de l'aggloméré, il importe de le soutenir tout autour, surtout lorsqu'il n'est recouvert de stratifié que sur la face supérieure sans contreface sur l'autre côté.

TABLE A DESSIN

La table à dessin actuellement en usage dans les écoles est bien adaptée aux besoins et la table expérimentale n'apporte pas d'amélioration nouvelle.

La table expérimentale peut se bloquer dans deux positions, destinées l'une au dessin technique, l'autre au dessin artistique, alors que la table en usage peut prendre toutes sortes de positions au gré de l'utilisateur. Avec le modèle expérimental, l'élève doit passer de l'autre côté de la table ou la tourner quand il abandonne le dessin technique pour le dessin artistique (voir le dessin en bas du plan 16, page 39). En outre, la hauteur du tabouret doit être modifiée : c'est pourquoi, il a fallu prévoir un tabouret à hauteur réglable - ce qui constitue une complication onéreuse. Un des avantages de la table existante est qu'elle n'exige pas de soudures tangentielles. De plus, les quatre pieds de la table utilisée actuellement sont équipés d'embouts plastiques, alors que deux des pieds de la table expérimentale n'en comportent pas.

BUREAU DE MAITRE

Pas d'observations.

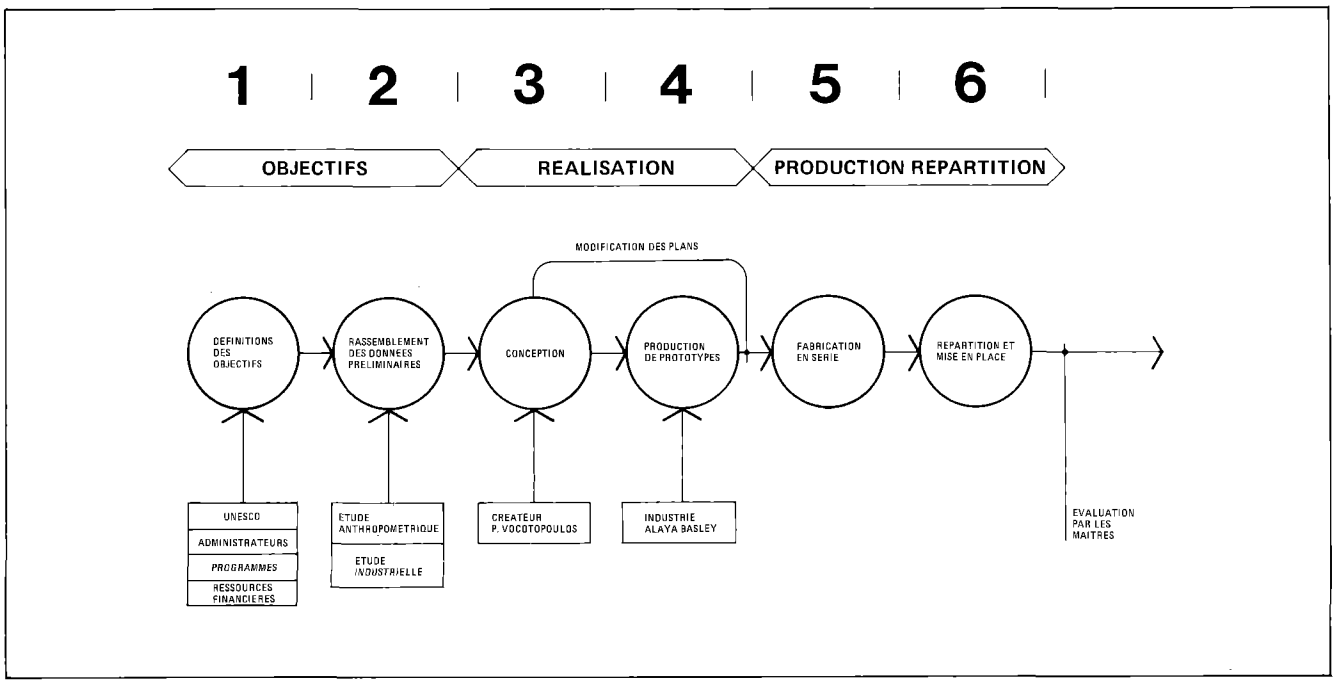
BUREAU DE DIRECTEUR

Ce bureau est un beau meuble, mais il revient cher - 54.300 dinars - et nécessite une grande quantité de bois pour sa fabrication.

Le traitement des tiroirs en caissons libres sur roulettes est une bonne idée. Malheureusement, la mobilité de ces caissons n'est pas aussi grande qu'on pourrait le croire, car elle est limitée, dans une large mesure, par le repose-pieds et les traverses de la table ; elle se trouverait accrue si la table sous laquelle ils sont placés n'avait pas de traverse basse.

TABLE DE DACTYLO

Selon les plans, le piétement de la table devait être soudé en deux points seulement : en fait, il a été réalisé avec quatre soudures.



Les pieds de la table n'ont pas été équipés d'embouts plastiques, ce qui donnera lieu à du bruit.

CONCLUSIONS

Le consultant s'est rendu en Tunisie en 1971 pour examiner les prototypes réalisés par le fabricant de Jendouba. Il n'avait été confié à ce fabricant qu'une petite partie de la commande totale, mais les articles produits par les autres fabricants n'atteignaient pas la grande qualité des prototypes fabriqués à Jendouba.

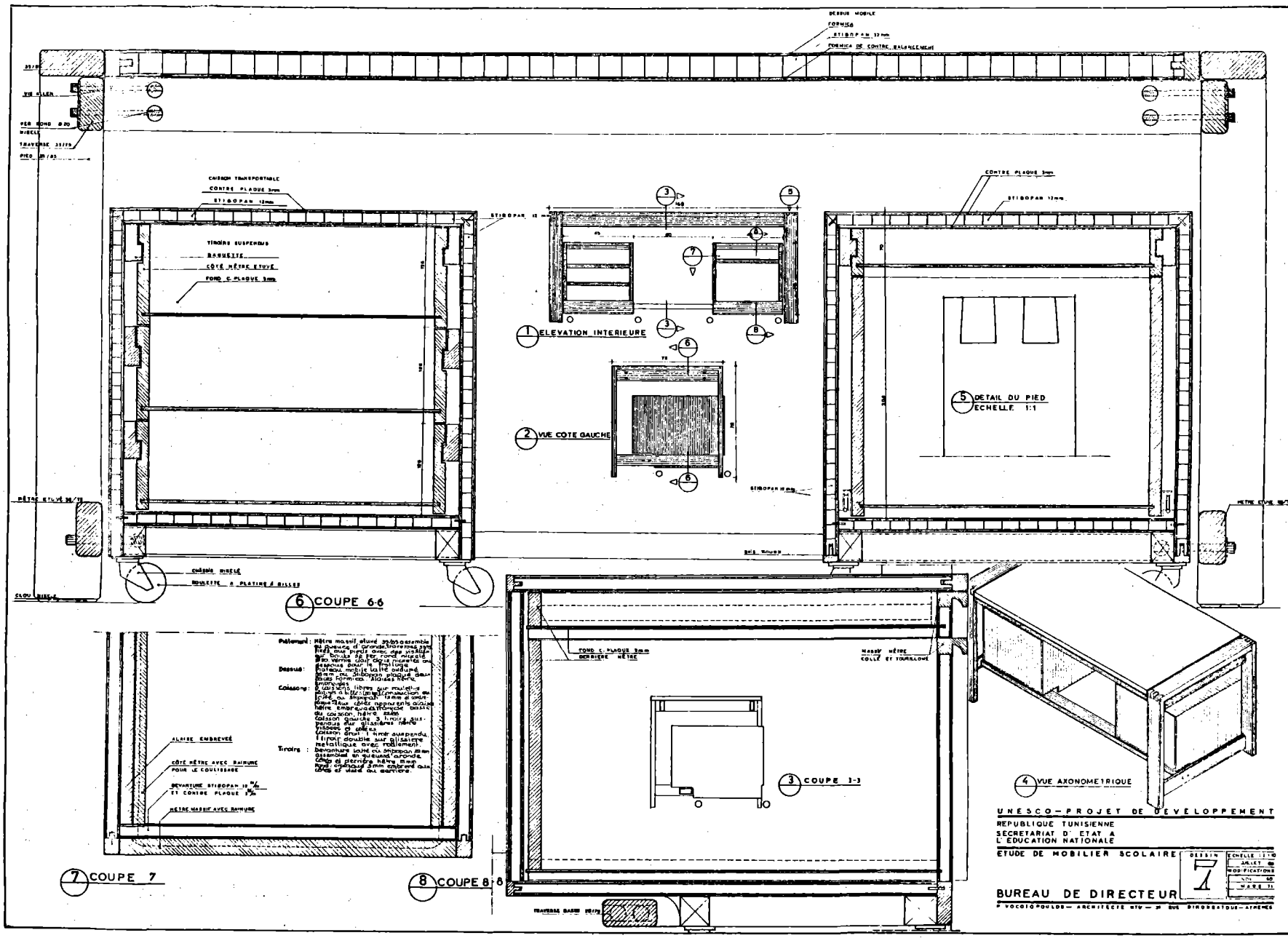
Les mobiliers n'ont pas fait l'objet d'essais en salle de classe avant le commencement de la fabrication en série ; les conditions réelles d'utilisation n'ont pas non plus été simulées en fabrique. L'emploi en salle de classe a depuis lors fait apparaître certains défauts que le simple examen des premiers prototypes n'avait pas révélés. La phase des essais avait été omise afin que les trois écoles soient équipées et prêtes à fonctionner pour la rentrée scolaire de septembre 1972.

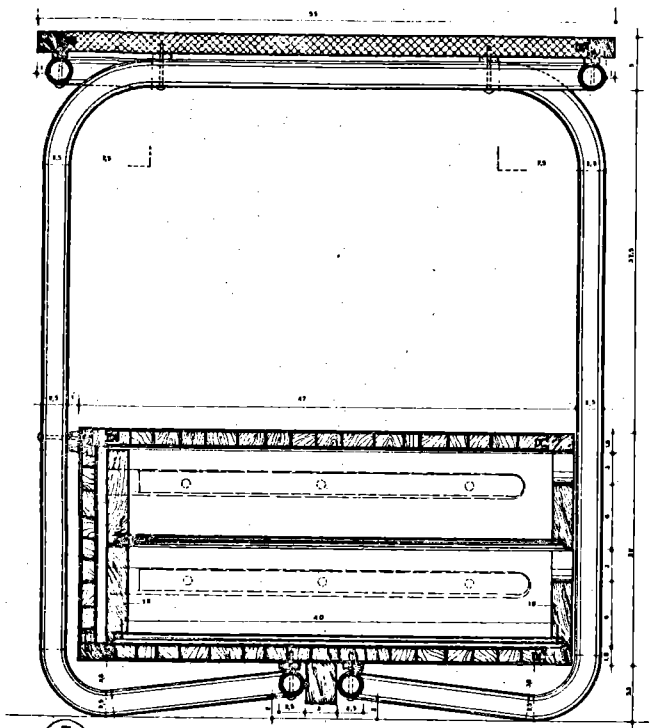
D'une manière générale, le mobilier est d'une fabrication défectueuse. Les soudures sont mal faites, surtout les soudures en bout. La peinture est insuffisante ; un nombre assez important de meubles portent déjà des taches de rouille. La courbure des tubes n'est pas conforme aux plans et, de ce fait, les chaises ne sont pas empilables. Les principaux défauts de fabrication sont indiqués dans les observations concernant la construction des meubles (voir Appendice II). Les meubles, à l'exception de ceux qui ont été fournis par le fabricant de Jendouba, sont de qualité inégale. Aucun contrôle de qualité n'a été effectué en cours de fabrication ou lors de la livraison aux écoles.

Le temps a manqué pour faire comprendre aux usagers les raisons des modifications apportées au mobilier et leurs implications pédagogiques. Les usagers n'ont pas été réunis. Un an après la mise en service du mobilier, un formulaire d'évaluation (voir Appendice II) a été adressé aux maîtres des trois écoles intéressées, qui l'ont rempli et retourné au ministère. C'était la première possibilité donnée aux maîtres d'exprimer leur avis sur le mobilier. Comme on pouvait s'y attendre, leurs réactions ont été défavorables.

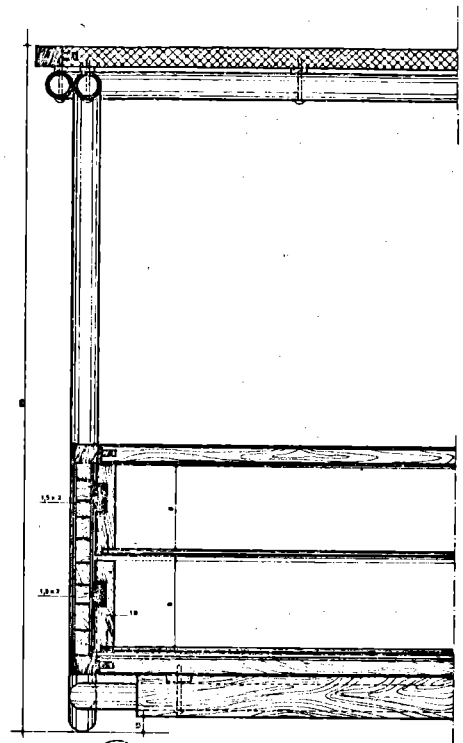
Le projet n'a pas abouti à la fabrication d'un mobilier bien conçu du point de vue technique ; il n'a pas non plus contribué à répandre l'idée qu'une amélioration du mobilier permet d'obtenir de meilleurs résultats pédagogiques, ni à convaincre les administrateurs et les enseignants de la nécessité de procéder à des changements dans ce domaine sur le plan national. Le diagramme ci-dessus indique les différentes étapes du déroulement du projet. Le processus suivi a été conforme, dans l'ensemble, au schéma indiqué dans l'introduction aux évaluations, mais on relève cependant quelques différences.

Les objectifs du projet ont été définis sans que les directeurs d'établissements, les maîtres ou les élèves aient été consultés. Les autorités tunisiennes n'ont jamais été entièrement convaincues de la nécessité d'innover dans le domaine du mobilier scolaire.

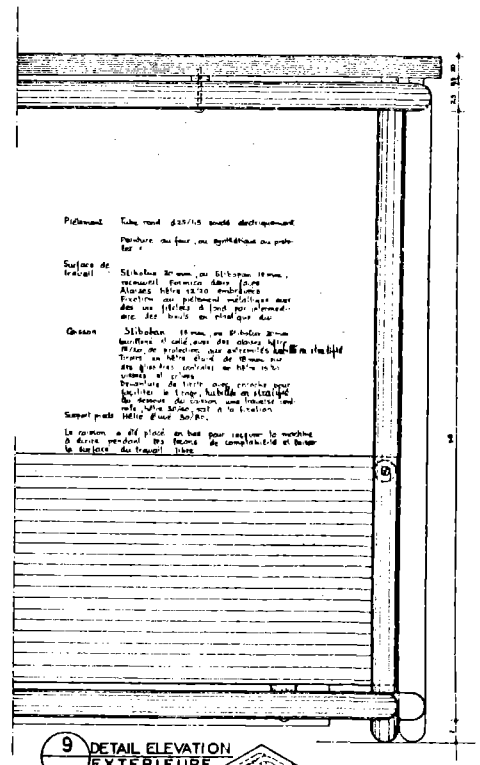

1 ELEVATION INTERIEURE
2 VUE COTE GAUCHE
3 COUPE 1-1
4 VUE AXONOMETRIQUE
5 DETAIL DU PIED
ECHELLE 1:1
6 COUPE 6-6
7 COUPE 7
8 COUPE 8-8
UNESCO — PROJET DE DEVELOPPEMENT
REPUBLIQUE TUNISIENNE
SECRETARIAT D'ETAT A L'EDUCATION NATIONALE
ETUDE DE MOBILIER SCOLAIRE
DESSIN 7
BUREAU DE DIRECTEUR



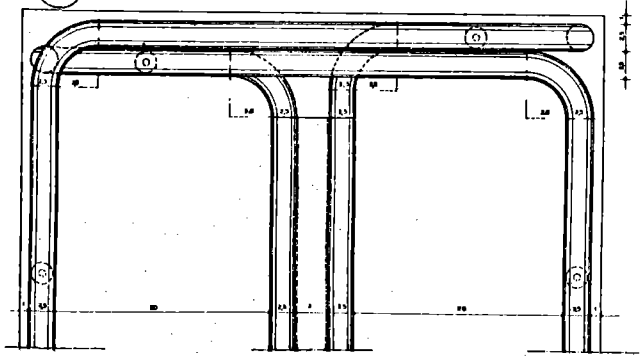
7 COUPE 7-7



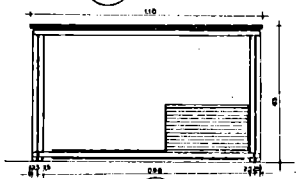
8 COUPE 8-8



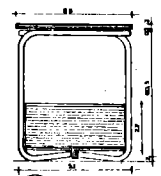
9 DETAIL ELEVATION EXTÉRIEURE



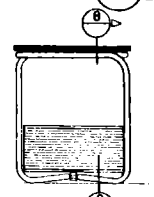
10 PLAN



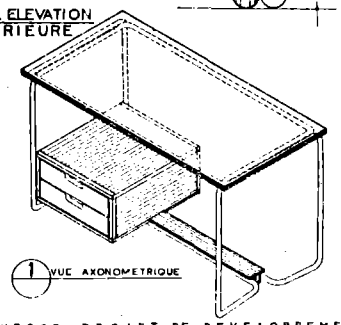
4 ELEVATION EXTERIEURE



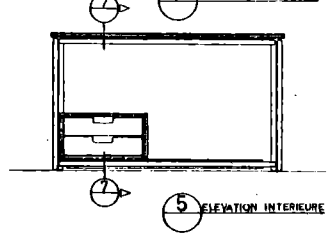
3 VUE COTE DROIT



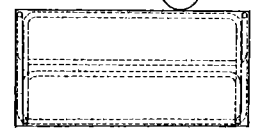
2 VUE COTE GAUCHE



1 VUE AXONOMETRIQUE



5 ELEVATION INTERIEURE



6 PLAN

UNESCO — PROJET DE DEVELOPPEMENT

REPUBLIQUE TUNISIENNE

SECRETARIAT D'ETAT A L'EDUCATION NATIONALE

ÉTUDE DE MOBILIER SCOLAIRE

TABLE DACTYLO

P.YOCOTOPOULOS — ARCHITECTE ATU — 81 RUE BIRGORATOUS — ATHENES

C'est peut-être pourquoi elles n'ont autorisé aucune étude systématique des besoins des utilisateurs. Ces besoins n'ont été spécifiés nulle part dans le cahier des charges. Dans ces conditions, il était difficile de concevoir de façon satisfaisante un mobilier dont la fonction n'avait pas été clairement définie.

Les trois écoles devant être équipées pour la rentrée scolaire de septembre 1972, les prototypes n'ont pas été essayés en salle de classe. On pourrait dire que l'équipement des trois écoles constituait lui-même un échantillon mis à l'épreuve, mais, dans ce cas, l'échantillon était trop ample. Equiper entièrement trois écoles de 1.500 élèves avec du mobilier qui se révélera ou non conforme à son objectif éducatif et capable de résister à l'épreuve des conditions scolaires est un coûteux moyen d'expérimenter du mobilier. L'expérimentation aurait dû être faite sur un échantillon beaucoup plus restreint - ne comportant pas plus de 30 à 40 exemplaires de chaque meuble.

Aucun contrôle de qualité de l'article définitif n'a été effectué. Le mobilier livré dans les trois écoles est de qualité inégale. Deux erreurs administratives en sont la cause :

- absence d'un contrôle de qualité à la fabrique ;

- absence de procédure satisfaisante de réception du mobilier dans les écoles.

Ces inconvénients disparaîtront à l'avenir, car le ministère de l'Education nationale s'est assuré les services de deux techniciens - un spécialiste du bois et un spécialiste du métal qui se rendront dans les écoles pour vérifier la qualité du mobilier à la livraison.

Autre problème : le créateur du mobilier, désigné par l'Unesco, n'a eu que très peu de temps - trois mois seulement - pour mener à bien son travail. Dans ces conditions, il n'a pu effectuer qu'une étude limitée, ne comprenant ni les tableaux d'affichage, ni les tableaux noirs, ni les dispositifs de présentation des cartes géographiques, qui sont autant d'éléments importants de l'équipement d'une école. L'équipement des amphithéâtres et des gymnases n'a pas non plus été étudié.

De plus, dans bien des cas, les meubles n'ont pas été fabriqués conformément aux premiers plans et spécifications. La commande a fait l'objet d'un appel d'offres, mais les entreprises auxquelles les contrats ont été adjugés étaient trop petites et mal équipées, et comptaient peu de techniciens qualifiés ; ce n'est du reste point elles qui ont réalisé les premiers prototypes d'étude.

Projet de fabrication d'une série de meubles destinés aux établissements d'enseignement du Royaume-Uni : une étude de cas

Le secrétaire d'Etat à l'Education et aux Sciences et le secrétaire d'Etat pour le pays de Galles comptent, parmi leurs attributions, l'établissement de normes minimales d'enseignement, la détermination du rythme, de la nature et du coût des constructions scolaires, ainsi que la formation d'un nombre suffisant de maîtres. Mais la gestion des écoles et des collèges, la nomination des maîtres, le choix des manuels et des programmes ne sont aucunement du ressort de l'Etat. Tout cela - c'est-à-dire les services d'enseignement - relève en Angleterre et au Pays de Galles des autorités locales de l'enseignement, qui sont plus d'une centaine.

On a estimé que si plusieurs de ces autorités s'associaient pour assurer la construction des bâtiments scolaires, elles pourraient réaliser des économies en groupant leurs achats et en normalisant leurs modèles. Pour faire un premier pas dans ce sens, le département de l'Education et des sciences (DES) a encouragé un certain nombre de ces autorités locales à se grouper en consortium. Le premier consortium formé a été le Consortium of Local Authorities Special Programme (CLASP), dont font partie plus de 30 autorités locales de l'enseignement et qui a mis en place son propre système de construction industrialisée.

L'une des caractéristiques de ces consortiums est l'étroite collaboration qui s'instaure avec les fabricants, afin de produire des éléments de construction normalisés : fenêtres, portes, panneaux de couverture, etc. Ces éléments sont conçus de manière à tirer un parti maximum des techniques de production des fabricants pour améliorer le rendement et réduire les coûts.

En règle générale, les consortiums engagent des architectes qui établissent des plans et définissent les caractéristiques des éléments de construction. Des appels d'offres sont alors lancés pour chacun des éléments. Les quantités totales à fabriquer sont déterminées à l'avance d'après les programmes de construction des autorités locales membres du consortium, ce qui donne lieu à des économies du fait de l'ampleur des programmes. Le contrat est généralement adjugé au fabricant ayant présenté l'offre la moins élevée. Une fois le contrat conclu, l'architecte revoit ses plans en collaboration avec le fabricant, ce qui permet généralement de réduire encore les coûts et d'améliorer davantage les rendements. Lorsque les architectes au service des autorités locales participant aux consortiums ont à dessiner des bâtiments, ils s'inspirent des plans types d'éléments établis par le consortium, ce qui abrège considérablement les délais d'étude. Mais le résultat le plus important que le Département de l'éducation et des sciences ait obtenu en encourageant la formation de ces consortiums de constructions scolaires, c'est que les bâtiments sont mieux conçus et réalisés plus rapidement.

Avant la constitution des consortiums de constructions scolaires, les autorités locales de l'enseignement commandaient directement sur catalogues le mobilier au fabricant. Autrement dit, la conception du mobilier était du seul ressort du fabricant. L'Inner London Education Authority était l'une des rares autorités à avoir, en raison de son important programme de construction, son propre bureau d'étude. Or, les modèles créés par les fabricants ne correspondaient pas toujours à ce que souhaitaient les autorités locales de l'enseignement. Celles-ci, achetant au moindre prix, étaient souvent contraintes de commander à toute une série de fabricants différents les divers éléments de mobilier d'une même école, qui se trouvait ainsi équipée d'un ensemble de meubles disparates quant à la forme, aux matériaux et à la couleur. A l'époque de la formation des premiers consortiums de construction, vers la fin des années cinquante et au début des années soixante, les gammes de mobilier des fabricants commençaient déjà à être démodées. Les pédagogues constataient que le mobilier en usage était un obstacle à l'application de méthodes

d'enseignement moins formelles et moins astreignantes ; ainsi, les pupitres ne pouvaient être groupés à cause de l'inclinaison de leur plan de travail, des rainures et des couvercles. Il fallait trouver des formes de mobilier offrant plus de souplesse. D'autre part, les études anthropométriques montraient que les dimensions et les hauteurs des mobiliers fabriqués étaient erronées.

Dans ces conditions, conscient du nouvel esprit de collaboration qu'avaient fait naître les consortiums, le Département de l'éducation et des sciences a décidé d'encourager les autorités locales de l'enseignement à créer leurs propres modèles. Le premier consortium de mobilier scolaire fut le Counties Furniture Group (CFG), constitué en 1962. On espérait qu'en se groupant en consortiums d'ameublement, les autorités locales pourraient bénéficier des mêmes avantages que ceux qu'elles retiraient de la formation de consortiums de constructions scolaires, à savoir:

- l'importance des commandes permettrait de réduire les prix ;
- les autorités locales pourraient obtenir exactement le genre de mobilier dont elles avaient besoin, tant du point de vue de la conception générale que de celui des normes anthropométriques ;
- les consortiums pourraient assurer la coordination des formes, des matériaux et des couleurs pour toute une série de meubles ;
- les commandes groupées étant passées à l'avance, le fabricant pourrait organiser en conséquence sa production et ses approvisionnements en matériaux et réaliser ainsi des économies.

Afin de donner une idée des formes souhaitables aux consortiums de mobilier et d'encourager l'industrie du meuble à fournir des modèles correspondant aux besoins mouvants de la pédagogie, il a été fondé un organisme mixte Etat/collectivités locales, chargé de créer une série de meubles scolaires. Cette série, dénommée "Forme" devait à l'origine être présentée aux membres du consortium de construction CLASP qu'elle pouvait intéresser. C'est ce projet qui fait l'objet de l'étude de cas présentée ci-après.

OBJECTIFS DU PROJET

Les objectifs généraux du projet étaient les suivants :

- montrer aux autorités locales de l'enseignement l'avantage que présente le groupement en consortium pour l'équipement en mobilier scolaire et, plus précisément, prouver que si la quantité de mobilier commandée est suffisante, non seulement les coûts en seront réduits, mais aussi les autorités locales pourront décider elles-mêmes des modèles au lieu d'être obligées d'accepter ceux que leur impose le fabricant ;
- améliorer la qualité du mobilier scolaire à l'échelon national tant du point de vue des formes que de celui de l'adaptabilité aux méthodes pédagogiques modernes. Introduire dans les écoles une série de meubles interchangeables, coordonnés quant à leur forme, leurs matériaux et leurs couleurs ;
- encourager l'adoption, pour le mobilier scolaire, de dimensions coordonnées conformes aux théories ergonomiques et pédagogiques en vigueur ;
- produire une gamme de meubles qui puisse être constamment revue et augmentée à mesure que se feront jour de nouveaux besoins et que seront mises au point de nouvelles techniques de fabrication.

ETUDES PRELIMINAIRES ET FACTEURS PRIS EN CONSIDERATION POUR LA CONCEPTION DES NOUVEAUX MODELES

Le Département de l'éducation et des sciences, parce qu'il a une fonction consultative et qu'il n'est pas habilité contrairement aux consortiums, à acheter du matériel scolaire, s'est trouvé dans l'obligation d'agir d'une manière différente de celle des consortiums. Il s'est, par conséquent, mis d'accord avec la Property Services Agency Supplies Division du Département de l'environnement (DOE) qui a assumé la responsabilité de tous les accords contractuels et s'est chargée de vérifier que le fabricant choisi respectait bien les dispositions du cahier des charges et les normes de qualité. La Supplies Division du DOE est le plus gros acheteur de meubles du Royaume-Uni ; elle est responsable de l'équipement d'un grand nombre de bâtiments publics, y compris les hôpitaux, les commissariats de police et les bureaux des administrations.

Le DOE a alors chargé une entreprise privée, Pel Ltd. d'Oldbury, près de Birmingham, de mettre au point la série de mobilier requise. Le choix s'est porté sur Pel à la suite d'une sélection limitée aux entreprises satisfaisant aux conditions suivantes :

- être en mesure de fabriquer et de commercialiser la totalité de la série de meubles conformément au cahier des charges (le contrat ne devait pas être réparti entre plusieurs fabricants afin de faciliter l'extension future de la série de meubles) ;
- remplir certaines conditions de stabilité financière ;
- accepter d'élargir la série après le contrat initial.

Le fabricant devait commercialiser le mobilier de la manière habituelle sous la marque "Forme",

le DOE percevant une redevance de 1 % sur toutes les ventes. Il était entendu que le mobilier pourrait être vendu dans le commerce à des particuliers ou à des organismes non publics. L'entreprise Pel fabrique actuellement pour environ deux millions de livres de mobilier "Forme" par an et cette production va en augmentant. Quarante-neuf pour cent de sa production totale de mobilier consistent en mobilier scolaire ou en mobilier utilisable dans les écoles. Une très faible partie seulement de cette production est exportée ; l'entreprise préfère exporter des éléments et des techniques pour le montage sous licence, plutôt que les meubles eux-mêmes. Au total, Pel emploie 600 travailleurs pour la fabrication et 50 cadres d'administration et de gestion, et possède son propre bureau d'étude qui compte deux dessinateurs-concepteurs.

Au départ, des contacts ont été pris avec le CLASP Building Consortium, afin de lui vendre cette série de meubles et d'expérimenter le mobilier en milieu scolaire. C'était là un excellent moyen de lancer la nouvelle série de meubles. A l'heure actuelle, cependant, les meubles ne sont pas vendus seulement aux membres du CLASP: ils le sont aussi individuellement à beaucoup d'autres autorités locales de l'enseignement.

Au début, il a fallu s'assurer que les meubles conçus dans le cadre du projet étaient bien conformes aux normes dimensionnelles et au système de codage couleur établis par le British Standards Institute (BSI).

Les normes concernant le mobilier scolaire sont définies par des comités du BSI auxquels siègent des représentants de l'Etat, des collectivités locales, de l'industrie et des organismes de recherche. Ces normes ont été établies pour la première fois en 1950 et sont constamment révisées. Le BSI est un organisme autonome qui fixe les normes applicables en Grande-Bretagne aux dimensions, aux essais de performance, aux définitions terminologiques et aux codes de pratique. Ses Standards Specifications (BSS) ont les objets les plus divers : le format des feuilles de papier, les caractéristiques des ponts comme celles des tasses à thé, etc. L'institut possède son propre label, le cerf-volant (KITE), qui peut être apposé sur les articles conformes aux BSS, et il emploie une équipe d'inspecteurs qui veillent à ce que ce label soit utilisé à bon escient.

Le BSI est membre de l'Organisation internationale de normalisation (ISO), qui publie des normes internationales et groupe la plupart des organismes de normalisation nationaux.

Lorsque le projet Forme a démarré, la norme en vigueur était la BS 3030 : 1959. Mais le système métrique ayant été adopté en Grande-Bretagne, toutes les normes ont dû être modifiées. Une nouvelle norme britannique concernant les tables et les chaises a donc été publiée en 1972 sous la cote BS 3030, troisième partie (unités métriques). Les BSS n'étant généralement pas obligatoires, elles doivent être le reflet d'un consensus pour faire autorité. C'est pourquoi, un grand nombre de fabricants et d'enseignants, ainsi que les organisations qui les représentent, ont été consultés lors de l'élaboration de la BS 3030.

Dans le même temps, il fallait déterminer les caractéristiques physiques des usagers du mobilier, tâche qui fut confiée à la Furniture Industry Research Association (FIRA). La FIRA est une organisation de fabricants de meubles, financée principalement par ses membres, mais recevant également des subventions de l'Etat. Elle effectue les travaux que les fabricants n'ont pas les moyens d'entreprendre individuellement - elle vérifie la qualité et la résistance à l'usure du mobilier, effectue des recherches sur les matériaux et les procédés de fabrication, etc. Elle possède aussi un service consultatif et une bibliothèque technique, et emploie 26 personnes à plein temps.

La FIRA a été chargée par le département de l'Education et des Sciences d'entreprendre une série d'études anthropométriques portant sur les groupes d'âges de 3, 5 à 18 ans. Elle a effectué une enquête sur les 12 mensurations de base de la population scolaire britannique, puis a étudié les rapports entre ces mensurations et les activités scolaires impliquant l'utilisation de mobilier et d'équipements. Les résultats de ces travaux ont été publiés dans Building Bulletin 38 : "Standing and Reaching", Building Bulletin 44 : "Furniture and Equipment Dimensions", Building Bulletin 46 : "British School Population Dimensional Survey, 1971" et Building Bulletin 50 : "Working Heights and Zones for Practical Activities".

Le département de l'Education et des Sciences a rétribué la FIRA pour ces études ; pour avoir une idée des sommes engagées, il suffit de savoir que le Building Bulletin 46 : "British School Population Dimensional Survey, 1971", a coûté approximativement 3.000 livres et a occupé un chercheur pendant 15 mois à plein temps. La FIRA a également participé à l'élaboration de tests pour les essais de résistance mécanique et de durabilité des chaises, des tables et des ossatures. Les résultats de ce travail feront l'objet d'une norme BSI, qui est actuellement à l'état de projet.

A l'origine, la série Forme* était destinée aux écoles primaires et moyennes. Durant les

* Une série de six chaises conformes à la norme BS 3030 avait déjà été fabriquée par Pel Ltd., mais ces chaises n'étaient pas comprises dans le contrat conclu avec le DOE qui ne prévoyait l'étude d'aucun siège.

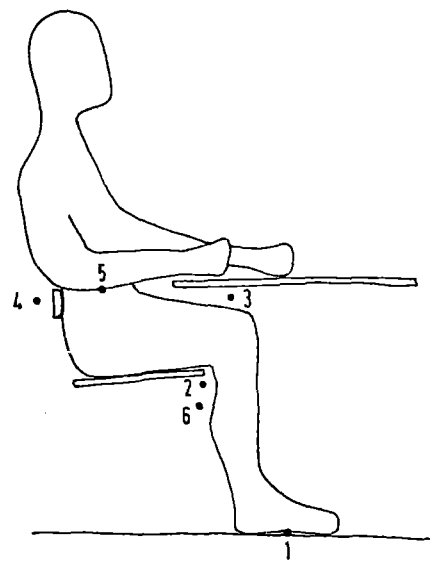
Photographie reproduite avec l'aimable autorisation de Pel Ltd.

cinq dernières années, cependant, la série a été élargie pour répondre aux besoins des écoles secondaires d'une part, des écoles maternelles de l'autre. Les éléments de mobilier (plus de 150) présentés dans les catalogues sont les suivants : articles pour écoles maternelles, tables de toutes sortes, chariots, plans de travail et éléments de rangement mobiles les accompagnant, éléments mobiles spéciaux de rangement et de présentation, chevalets et écrans, tableaux d'affichage, éléments de cloisonnage et meubles de rangement, sièges, éléments de rangement et de présentation à fixer au mur.

Les modèles ont été dessinés en tenant compte des critères pédagogiques suivants :

- les élèves ne doivent pas nécessairement ranger leurs affaires personnelles à la place même où ils travaillent ;
- les tables doivent pouvoir être utilisées des quatres côtés ;
- les dimensions des tables doivent permettre de rapprocher celles-ci pour constituer de grandes surfaces de travail planes. La largeur du plateau de la table doit être égale à la moitié de sa longueur ;
- les surfaces de travail doivent convenir aussi bien au travail scolaire traditionnel qu'à des activités manuelles nécessitant un matériel lourd et salissant ;
- il faut des plans de travail à deux hauteurs, pour travailler assis et pour travailler debout ;
- les plans de travail doivent être complétés par des éléments de rangement et de présentation;
- il est aussi important d'avoir des éléments d'ameublement aux murs que sur le sol ;
- les meubles doivent pouvoir être déplacés facilement ; il faut réduire au minimum les éléments de mobilier fixes ;
- le mobilier doit pouvoir être utilisé par des adultes aussi bien que par des enfants. Les maîtres et auxiliaires travaillent en étroite collaboration avec les enfants et ne restent pas constamment assis à leur bureau. Les écoles servent de plus en plus à des activités éducatives, sociales, culturelles et de loisir destinées aux adultes ;
- tous les meubles doivent appartenir à une même gamme de dimensions, de matériaux et de couleurs afin que l'utilisateur puisse les choisir et en modifier la disposition à son gré, selon les besoins, sans que cela nuise à l'harmonie visuelle ;
- le mobilier doit être conçu rationnellement sur le plan technique de manière à tirer parti des nouvelles technologies des métaux, des plastiques, des panneaux plaqués et des revêtements, et à allier la production de masse à la qualité et à l'économie.

En ce qui concerne la taille des tables et des chaises d'élèves, le mobilier doit, pour être bien adapté, permettre de respecter simultanément les six conditions suivantes, indiquées sur la figure :

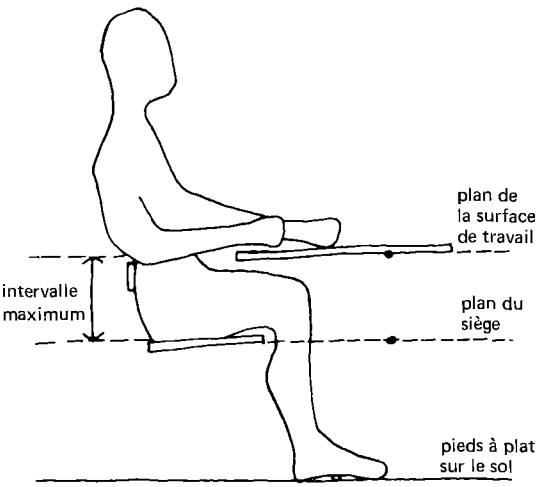


1. Pieds reposant à plat sur le plancher
2. Absence de pression entre le siège et les cuisses
3. Espace entre les genoux et le plateau de la table
4. Dos en contact avec le dossier en-dessous des omoplates
5. Coudes à peu près au niveau du plateau de la table
6. Espace entre l'arrière des jambes et l'avant du siège

Pour que ces conditions soient remplies, les meubles ont été fabriqués en six tailles différentes, convenant aux groupes d'âge de 3,5 ans à l'âge adulte*.

Les hauteurs de table et de chaise retenues sont les suivantes :

Code	Hauteur de la table mm	Hauteur de la chaise mm
N	450	240
A	500	280
B	550	320
C	600	355
D	650	390
E	700	430



Les élèves ne passent plus toute la journée assis, à écouter ou à écrire. Leurs activités les amènent à se déplacer constamment à l'intérieur de l'école comme dans la salle de classe. Ils n'ont plus de place fixe attitrée où ils déposent leurs affaires personnelles. Tous les enfants n'occupent pas ou n'ont pas besoin d'occuper en même temps une place de travail du même genre, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de prévoir autant de tables et de chaises qu'il y a d'enfants dans un espace donné.

Aussi des recherches ont-elles été entreprises pour définir de nouveaux critères dimensionnels qui soient plus approximatifs et laissent plus de latitude que les dimensions précises fixées par les normes actuelles. Ces critères permettront sans doute de simplifier les recommandations et de réduire le nombre des tailles de mobilier, et simplifieront également la répartition des différentes tailles à l'intérieur des établissements scolaires ainsi que l'organisation de la production à l'usine.

Les nouveaux critères dimensionnels correspondront à un compromis fondé sur la relation entre trois éléments : le plan de la surface de travail, le plan du siège et la position des pieds sur le sol. Le schéma ci-contre illustre ces nouveaux critères.

Tout le processus depuis les premières études jusqu'à la fabrication comprend les opérations suivantes :

(i) l'étude d'un meuble est décidée ;

(ii) les dessins sont réalisés à partir de données fournies par le Département de l'éducation et des sciences (performances pédagogiques souhaitées) et par la FIRA (données anthropométriques) ;

(iii) une maquette prototype est réalisée. La maquette n'est pas nécessairement fabriquée dans les matériaux qui composeront le modèle définitif (la fibre de verre remplace le polypropylène pour les chaises, les éléments à tiroirs en plastique peuvent être exécutés en bois). La maquette est étudiée et ses qualités évaluées. Enfin, une fois la maquette approuvée, un prototype est fabriqué avec les matériaux définitifs, puis étudié et essayé ;

(iv) un devis préliminaire est établi, d'après l'expérience acquise avec des modèles similaires ;

(v) une chaîne de fabrication est mise en place et la production commence. Les articles fabriqués sont soumis en usine à des essais plus sévères que ne le recommande la norme BS 3030. Pour certains articles - les chaises, les revêtements plastiques qui supporteront les plateaux en plastique - de long essais peuvent être nécessaires pour déterminer la durabilité de l'article ;

(vi) les modifications nécessaires sont apportées aux machines et aux techniques de production ;

(vii) après agrément du Département de l'éducation et des sciences et du Département de l'environnement, les modèles définitifs sont mis en fabrication ;

On remarquera que le mobilier n'est pas essayé en milieu scolaire avant sa mise en fabrication : les tests effectués en usine sont conçus de manière

* Les critères anthropométriques de base dont on s'est servi pour dessiner les modèles de la série Forme sont indiqués dans les Building Bulletins du Département de l'éducation et des sciences (numéros 16, 38, 44, 46, 50) et dans la norme BS 3030, troisième partie, 1972.

Activités libres de groupe

Activités libres de groupe

à simuler, en peu de temps, plusieurs années d'utilisation en milieu scolaire.

On voit que la fabrication et la conception forment un processus continu. L'expérience montre que le laps de temps qui s'écoule depuis les premières études jusqu'à la production finale varie entre six mois et deux ans, selon le degré de priorité accordé à l'article et sa complexité.

Parce qu'elle est conçue pour offrir une grande souplesse, la série Forme est bien adaptée aux besoins des écoles primaires. Mais cette souplesse n'est pas toujours pleinement exploitée. Certains maîtres ne semblent pas conscients des différentes possibilités d'agencement offertes : c'est ainsi qu'ils ont tendance à laisser en permanence les armoires mobiles au même endroit ; il est rarement fait usage du tableau en liège apposé au dos des éléments de rangement mobiles pour les affichages à faible hauteur et, alors que les chaises et les tables sont empilables, cette possibilité n'est que peu souvent utilisée.

Aucun mode d'emploi n'est livré avec le mobilier, étant donné les usages très variés auxquels il peut servir dans les établissements anciens comme dans les nouveaux. Mais la société Pel fabrique des séries de maquettes de ses meubles à l'échelle de 1/20, permettant de figurer différentes dispositions de mobilier sur des plans à la même échelle. Bien que ces maquettes soient assez coûteuses (£350 la série), il en a déjà été fabriqué 7.000 et la demande est constante.

Bien que ne faisant pas partie de la série Forme, les chaises coquilles - faites d'un seul élément en plastique moulé constituant à la fois le siège et le dossier et monté sur pieds d'acier - plaisent beaucoup à cause de leurs qualités esthétiques et un grand nombre d'autorités locales de l'enseignement en commandent. Or, il semble que, dans la plupart des cas les chaises coquilles ne soutiennent pas le corps en position d'écriture de manière satisfaisante : en effet, il n'y a pas de contact entre le dossier et la région lombaire du dos lorsque la personne se penche en avant. En revanche, le dossier de la chaise coquille est souple vers l'arrière, ce qui permet une position détendue propice à l'écoute. Il ne paraît, cependant, pas impossible de concevoir une chaise coquille qui autorise une position correcte pour écrire, conformément à la norme BS 3030, troisième partie.

A ce sujet, on remarquera qu'en 1972, il y a eu, dans les externats de Grande-Bretagne, environ 1.000 incendies, dont un tiers était de caractère criminel. La Rubber and Plastics Research Association (RAPRA) a effectué, en collaboration avec la Fire Research Station du Département de la protection sociale, une étude des propriétés des chaises de plastique en cas d'incendie. Le Porton Medical Centre est actuellement en train de rédiger un rapport sur la toxicité des matières plastiques et le Supplies Department du Greater London Council (GLC) effectue des expériences sur les réactions au feu des chaises en polypropylène. Les résultats de ces recherches n'ont pas encore été publiés.

Les chaises en polypropylène non traité sont facilement inflammables. Traitées avec un produit qui augmente la résistance au feu, elles s'enflamment moins vite, mais, une fois enflammées, produisent plus de fumée et de vapeurs toxiques. Le traitement protecteur nuit, en outre, à la souplesse et à la solidité du matériau. Pour les fabricants, le problème est donc de parvenir à un difficile équilibre entre la souplesse, la solidité et la résistance au feu. Il ne faut pas oublier non plus que, si une pile de chaises s'enflamme, le feu se propagera aussi bien vers le

bas, à cause de l'écoulement du plastique en fusion, que vers le haut.

Les nouveaux meubles sont réalisés, pour la plupart, à l'aide de techniques et de matériaux que l'entreprise utilisait déjà. Celle-ci pourra donc estimer correctement le coût du meuble dès le stade de la conception, à condition de connaître le coût exact des articles qu'elle fabrique déjà. Ce coût comprend le prix de revient des matériaux, les frais de fonctionnement et de gestion, ainsi que le bénéfice.

Ce bénéfice, qui représente la rémunération du capital engagé, est fixé, chaque année, d'un commun accord, entre Pel Ltd. et le Département de l'environnement, mais dans cette limite, c'est à l'entreprise Pel qu'il appartient de veiller à ce que ses prix soient compétitifs par rapport à ceux d'autres fabricants d'articles analogues.

Complétant d'autres particularités des modèles, un codage couleur des tables et des chaises permet de reconnaître les meubles dont les dimensions sont assorties. Cette couleur peut être simplement indiquée sur un repère ou couvrir des éléments entiers - plans de travail, siège, etc. - pour faciliter l'assortiment. Il n'est pas sans intérêt de signaler à ce sujet que la PSA Supplies Division du Département de l'environnement a adopté un système de codage numérique des meubles. Ce système lui est propre et ne découle d'aucune recommandation BSI. Son intérêt principal est d'offrir un moyen rapide de décrire brièvement le mobilier : le numéro de code 02. 66. 4832, par exemple, signifie : "table comportant deux éléments de rangement ; un plateau plaqué hêtre de 1. 500 mm x 900 mm : hauteur 600 mm". Ce codage est indispensable lorsqu'un ordinateur est utilisé pour conserver l'inventaire du mobilier ou pour passer les commandes. Jusqu'ici, il semble qu'aucune autorité locale de l'enseignement n'ait eu recours à un ordinateur pour effectuer un inventaire ou passer une commande de mobilier; seul le Département de l'environnement se sert d'ordinateurs à ce propos.

TECHNIQUES DE FABRICATION ET MATERIAUX

Les plateaux de table sont en aggloméré revêtu soit de linoléum, soit de plastique stratifié, d'un placage de hêtre ou d'un panneau de fibres traité à l'huile, type intempéries, pour la surface de travail. Les chants sont couverts d'une bande de PVC extrudé, taillée à la dimension, soudée en boucle, chauffée et rétrécie en place par le refroidissement. Le plateau de la table est soutenu par un profil continu d'acier ou un tube rectangulaire ; le piètement est en tube d'acier léger ; le tout est assemblé par soudure.

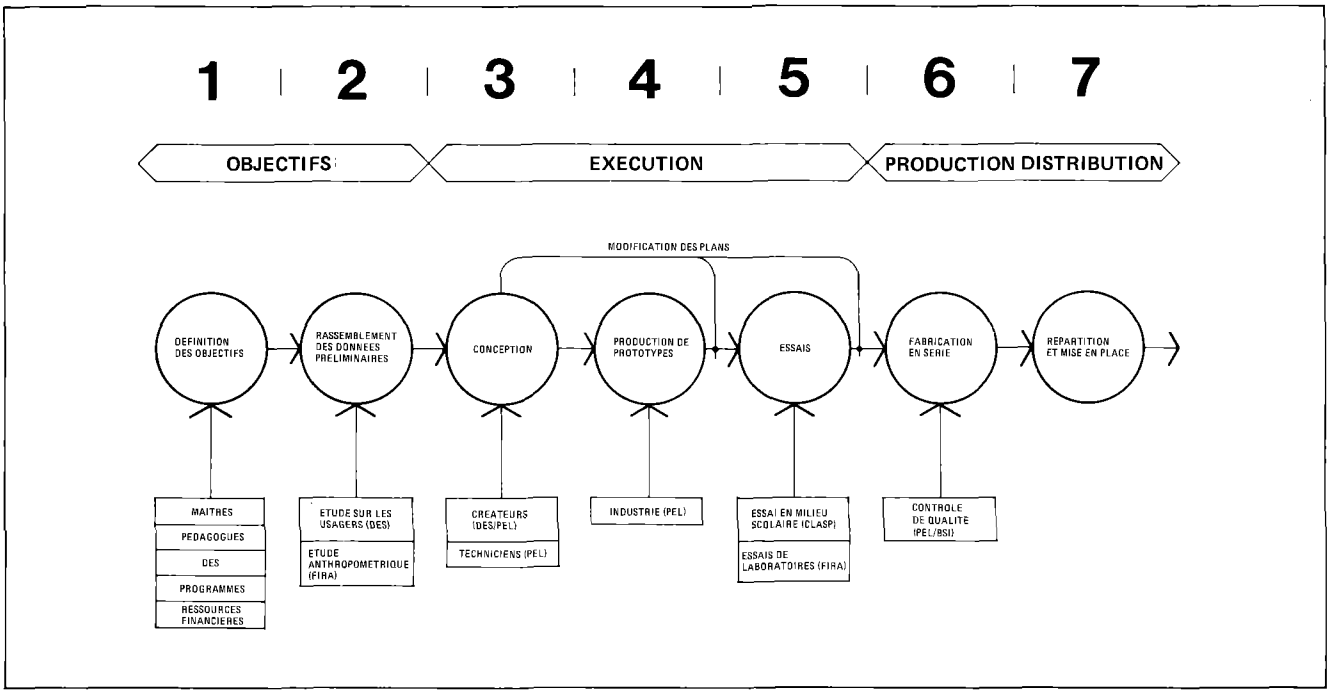
Le siège et le dossier des chaises sont en polypropylène moulé par injection. Les moules sont onéreux : environ £8. 000 chacun. Du point de vue du coût, la chaise dont le dossier est distinct du siège est plus avantageuse que la chaise coquille. De plus, les moules permettant de réaliser les sièges et les dossiers séparément sont plus petits que pour la coquille et, par conséquent, moins chers, et ils peuvent être utilisés avec une machine à injection plus petite. Il suffit de quatre dimensions de siège et de dossier pour réaliser la série complète des six tailles de chaises ; une seule dimension de siège et de dossier est, en effet, utilisée pour deux types de chaises et ce sont les piètements qui sont de tailles différentes. Les éléments reliant le siège au dossier sont en acier embouti à chaud, ce qui donne une certaine élasticité au dossier. Le poids du siège est réparti sur les pieds de la chaise par des coussinets plastiques situés sous le siège. Le piètement lui-même est en tube d'acier léger équipé d'embouts en polyéthylène mélangé à haute et basse densité.

Les ossatures sont généralement en aggloméré plaqué hêtre sur toutes les faces, chants compris. Montants et rayonnages sont en multipli plaqué hêtre. Des tasseaux en ABS sont fixés aux montants pour soutenir les rayonnages et les tiroirs de plastique. Les dessus de meubles sont fabriqués de la même façon que les plateaux de table. Les roulettes sont en caoutchouc ou en nylon, sans blocage. La face arrière des meubles est soit plaquée en hêtre soit recouverte d'un tableau d'affichage en liège. Les portes sont en aggloméré plaqué hêtre, faces et chants, avec des ferrures et accessoires en acier ou en plastique. Les éléments en bois sont recouverts d'un film de laque durci par catalyseur acide avant assemblage.

A l'usine Pel, l'assemblage se fait par lots d'éléments de mobilier, à des postes fixes. Sauf pour le vernissage des bois et la finition des ossatures d'acier par application d'une couche de poudre d'epoxy, l'usine ne compte aucune chaîne de montage semblable à celles qui existent dans les usines d'automobiles.

Pour fabriquer la chaise, il faut disposer des éléments suivants :

- deux pieds en tube d'acier léger ;
- deux éléments d'acier emboutis à chaud, pour relier le siège et les pieds au dossier ;
- un siège en polypropylène ;
- un dossier en polypropylène ;
- deux coussinets plastiques, pour répartir le poids du siège sur les pieds ;
- quatre embouts en plastique mélangé pour les pieds de la chaise ;
- deux rondelles de fixation en nylon, afin de réaliser une fixation permanente du siège ne nécessitant aucune ajustage ultérieur ;



- deux rondelles de nylon, pour fixer le dossier et indiquer le codage couleur.

Les opérations de fabrication se déroulent comme suit :

- les éléments d'acier sont coupés à la dimension ;
- les éléments d'acier emboutis à chaud sont réalisés par paires par un procédé mécanique impliquant quatre opérations d'emboutissage distinctes ; chaque pièce est ensuite ébarbée et nettoyée à la main ;
- les pieds tubulaires sont fabriqués dans une presse qui produit, en une seule opération, trois pieds à quatre courbures chacun. Les pieds avant et arrière, dont les formes sont différentes, sont exécutés séparément ;
- tous les éléments en acier sont portés au poste de soudage où les éléments emboutis sont soudés, sous gaz carbonique, sur les tubes ;
- le cadre est vérifié par comparaison avec un modèle afin d'avoir l'assurance qu'il sera stable et que le produit obtenu sera conforme au modèle ;
- le cadre est nettoyé, dégraissé et recouvert, au pistolet électrostatique, d'une couche de poudre d'epoxy, puis cuit au four. Ces opérations se font en continu ;
- les cadres sont ensuite empilés pour montage des sièges et des dossiers. Les embouts plastiques sont fixés sur les pieds qui sont recouverts de gaines de protection, afin que le cadre reste propre et soit mieux protégé durant la manutention et le transport. Les sièges et les dossiers de polypropylène sont alors montés ;
- après montage, la chaise subit un nouveau contrôle afin de déceler les défauts éventuels, puis elle est emballée.

L'usine ne fabrique de mobilier que sur commande ferme. Pour réduire les coûts, peu de meubles sont stockés à l'usine elle-même. Dès qu'il est terminé, le mobilier est livré aux écoles qui ont passé la commande. Les différents meubles étant produits par lots successifs - l'usine ne fabrique pas en permanence la totalité des éléments de la série - ils sont expédiés de la même façon et une commande donne généralement lieu à plusieurs livraisons dans chaque établissement. Il peut en résulter une certaine confusion pour les écoles, surtout lorsque ces livraisons s'échelonnent sur une longue période. Il ne faut pas oublier que les meubles n'ont pas été conçus en fonction du transport. De surcroît, les camions de livraison ne pouvant charger un nombre suffisant de meubles à la fois, les délais de livraison s'en trouvent prolongés d'autant. Les coûts de livraison et de déchargement sont compris dans le prix des meubles. L'usine Pel étant située dans une région centrale du Royaume-Uni, la distance de livraison n'est jamais supérieure à 800 kilomètres et un prix fixe peut donc être consenti à tous les acheteurs. Pour la période de pointe des livraisons, qui se situe en juin, juillet et août, le fabricant loue des véhicules supplémentaires. La mise en place du

mobilier à l'intérieur de l'établissement est à la charge de l'autorité locale de l'enseignement. Celle-ci est également responsable de la réception et de la garde du mobilier livré avant la rentrée des classes. Normalement, le mobilier livré à un établissement est réceptionné par un représentant local qui se contente de procéder à un contrôle quantitatif.

CONCLUSIONS

Lediagramme (page 52) fournit une représentation graphique simplifiée du processus de recherche et de développement tout au long du projet.

Ce projet a très sensiblement contribué à encourager les établissements scolaires à résoudre la question de leurs achats de mobilier en se groupant en "consortium", c'est-à-dire au sein d'un grand organisme d'achat qui crée lui-même des meubles répondant aux besoins des maîtres et des élèves et qui collabore étroitement avec les fabricants afin de réduire les coûts.

Le mobilier proprement dit est agréable à l'oeil, pratique et facile à déplacer. Il est particulièrement bien adapté aux écoles primaires, les écoles secondaires n'étant pas prêtes, en général, à tirer parti de la souplesse qu'il offre.

Un problème, toutefois, n'est pas résolu : celui des livraisons aux écoles. Habituellement, la livraison du mobilier destiné à des écoles nouvelles s'échelonne sur plusieurs jours, le dernier envoi intervenant souvent après la rentrée des classes. Par ailleurs, la plupart des maîtres ignorent les différentes sortes d'agencement qu'autorise la série de meubles. Ils ne tirent pas parti de la mobilité des meubles et il conviendrait de trouver de nouveaux moyens de leur expliquer toutes les possibilités qu'ils offrent.

APPENDICE I

Tunisie

MANDAT DU CONSULTANT

Le consultant, agissant sur les instructions du Directeur général de l'Unesco, sera chargé des tâches suivantes :

Entreprendre une étude de mobilier scolaire en liaison avec le projet de construction d'écoles secondaires de jeunes filles en Tunisie. A cet égard, le consultant étudiera le dossier du contrat relatif à la construction de l'école secondaire avec internat pour jeunes filles de Béja.

L'étude qui sera effectuée en étroite collaboration avec les autorités compétentes du ministère tunisien de l'Education nationale et de la section des équipements éducatifs de l'Unesco, comprendra :

(a) une visite d'environ 10 jours en Tunisie pour prendre contact avec les autorités compétentes et effectuer une étude qualitative et quantitative du mobilier actuellement utilisé dans les écoles, des conditions dans lesquelles ce mobilier scolaire est fabriqué et, en particulier, des ressources industrielles locales, et des possibilités de créer une industrie pour la fabrication de mobilier scolaire et/ou d'adapter celle qui existe ;

(b) des recherches documentaires sur les études de mobilier scolaire réalisées dans d'autres pays ;

(c) des recommandations sur les améliorations à apporter au mobilier existant ;

(d) une étude des conditions économiques et des impératifs anthropométriques et pédagogiques. Cette étude comprendra :

- la définition des critères auxquels les meubles étudiés devront se conformer du point de vue de leur conception et de leur fabrication en usine (pour ce qui concerne, notamment, la facilité de réparation des différents éléments du mobilier) ;
- des plans détaillés de chacun des articles prévus au projet, avec des propositions de matériaux de remplacement (par exemple, tube d'acier léger, bois, etc.) ;
- un devis descriptif et un devis estimatif pour chaque article et chacun des divers matériaux proposés ;
- une étude des coûts d'amortissement et d'entretien du mobilier proposé.

(e) une période de contrôle de la fabrication des prototypes pour chaque élément de mobilier.

Les divers éléments de mobilier scolaire à dessiner sont les suivants : table, chaise, élément de rangement, lit avec armoire et tout le mobilier d'une classe d'enseignement général, l'équipement des salles spécialisées, des laboratoires, des ateliers, de l'internat et, de manière générale, tout autre élément de mobilier susceptible d'être utilisé dans une école secondaire.

Le consultant présentera un rapport final, comprenant un résumé du projet, une évaluation critique des prototypes exécutés et des recommandations au sujet de la fabrication en usine.

APPENDICE 2

Tunisie

QUESTIONNAIRE D'EVALUATION DES TABLES ET CHAISES D'ELEVE

Etablissement:

Nom:

Poste:

TABLE 2 PLACES

	oui	non
Dimensions - Largeur satisfaisantes	☐	☐
Dimensions - Longueur satisfaisantes	☐	☐
Dimensions - Hauteur satisfaisantes	☐	☐

	oui	non
Mobilité facile	☐	☐
Groupage réussi	☐	☐
Polyvalence valorisée	☐	☐

	Bonne	Mauvaise
Solidité - Bonne	☐	
générale - Médiocre	☐	
Fixation - Insuffisante	☐	
Parties détruites en général - Piétement	☐	
Parties détruites en général - Dessus	☐	
Parties détruites en général - Porte-livres	☐	
Résistance à l'usure - Piétement	☐	☐
Résistance à l'usure - Surface travail	☐	☐
	☐	☐

	Bonne	Mauvaise
Couleur - Piétement	☐	☐
Couleur - Surface travail	☐	☐
	☐	☐

Eléments à éliminer

Suggestions personnelles

CHAISE D'ELEVE

	oui	non
Dimensions - Largeur satisfaisantes	☐	☐
Dimensions - Longueur satisfaisantes	☐	☐
Dimensions - Hauteur satisfaisantes	☐	☐

	oui	non
Mobilité facile	☐	☐
Stockage facile	☐	☐
Bruit excessif	☐	☐

	Bonne	Mauvaise
Solidité - Bonne	☐	
générale - Médiocre	☐	
Fixation - Insuffisante	☐	
Parties détruites en générale - Piétement	☐	
Parties détruites en générale - Siège	☐	
Parties détruites en générale - Dossier	☐	
Résistance à l'usure - Piétement	☐	☐
Résistance à l'usure - Parties bois	☐	☐
	☐	☐

Suggestions personnelles :

Références

SRI LANKA

Construction scolaire - Résumés (Colombo)

- N° 6 Aperçus sur les dimensions de tables et de chaises conçues à l'usage des élèves asiatiques de l'enseignement primaire et secondaire (1969)
- N° 7 Construction de chaises et tables en bois à l'usage des élèves de la région asiatique (1969)
- N° 10 A Simple Multi-Purpose Furniture Unit (1972)

Technical Notes (Colombo)

- N° 5 Kerala-Punjab ARISBR Furniture
- N° 7 Classroom Furniture (1972)

Occasional Papers (Colombo)

- N° 6 Comparative Anthropometric Data: D Application of Data (1964)
- N° 15 Comparative Anthropometric Data for Use in Ceylon Schools (1971)

Toutes ces publications peuvent être obtenues auprès du Bureau régional d'éducation de l'Unesco en Asie, P.O. Box 1425, Bangkok 11 (Thaïlande)

TUNISIE

- Tunisie, mobilier scolaire (mars 1969-février 1971), par P. Vocotopoulos. Référence n° 2432/RMO.RD/EDS

- Secondary Boarding Schools for Girls at Sfax, Nabeul and Béja, Tunisia. Swedish FIT Project. Report of the Inspection Visit 20-31 May 1973 by G.N. Ziogas, EFS/EPP. Unesco Paris, July 1973

ROYAUME-UNI

Publications du British Standard Institute (BSI)

Sectional List No. SL11 covers furniture, Bedding and Furnishings

Handbooks :

- BS/MOE 11-22 (7950) School Furniture, 1959

BS Specifications :

- BS 3030 Part 1, School Furniture : materials, workmanship, finish, 1959
- BS 3030 Part 2, School Furniture : performance tests, 1962
- BS 3030 Part 3, School Furniture : pupils' chairs and tables, 1959
  Revised in 1972
- BS 3030 Part 4, School Furniture : chalkboards, 1959
  Suggestions for Revision submitted April 1973
- BS 3030 Part 5, School Furniture : pupils' dining tables and chairs, 1960
  Revised together with original Part 3 (1959) and incorporated in 1972 publication of Part 3
- BS 4875 Part 1, Strength and Stability of Domestic and Contract Furniture :
  Part 1, Seating 1972
  Part 2, Tables and Trolleys, Draft May 1973
  Part 3, Cabinet Furniture, Draft May 1973

Publications du Département de l'éducation et des sciences (DES)

Building Bulletins :

- N° 9 Colour in School Buildings, 4th Ed. 1969
- N° 38 School Furniture Dimensions : Standing and Reaching, 1967
- N° 44 Furniture and Equipment Dimensions : Further and Higher Education : 18-25 Age Group, 1970
- N° 46 British School Population Dimensional Survey, 1971
- N° 50 Furniture and Equipment : Working Heights and Zones for Practical Activities, 1973
- Brochure for DIDACTA, Hanover : School Furniture Design in the United Kingdom, March 1972

Publications du Département de l'environnement (DOE)

- Property Services Agency, Supplies Division
- Standard Invitation to Tender C1650 (february 1973)
- Standard Tender Document C1604 (February 1973)
- General Furniture and Equipment Specification. Second Edition 1973. UDC Library Reference ; 684 020273
  Technical Development SD 1376
- Standard Conditions of Government Contracts for Stores purchased/Form : GC/STORES/ 1 October 1970

Publications de Pel Ltd.

Pel Forme Furniture for Educational Buildings :

- Catalogue No. 1 Sitting Height Tables, Standing Height Tables and Light Benches, August 1971
- Catalogue No. 2 Trolleys, Worktops, January 1972
- Catalogue No. 3 Metric Units, February 1972

Articles

Architects' Journal :

- British Standard for School Furniture 1, 3 November, 1955
- British Standard for School Furniture 2, 12 January, 1956
- Evolution of Primary School. Collaboration at Manchester, 9 August, 1967
- Furniture for Primary Schools. News Collaboration in Design and Supply, 26 October, 1966
- The Three-and-a-half and Nine Age Groups. A New Approach to Primary School Design, 17 February, 1965

BSI News :

Better Furniture for Schools. BS 3030 : 1972. June 1972

PUBLICATIONS DE L'UNESCO : AGENTS GÉNÉRAUX

Albanie	N. Sh. Botimeve Naim Frasheri, TIRANA.
Algérie	Institut pédagogique national, 11, rue Ali-Haddad (ex-rue Zaâtcha). ALGER. Société nationale d'édition et de diffusion (SNED), 3, boulevard Zirout Youcef, ALGER.
Allemagne (Rép. féd.)	Verlag Dokumentation, Pössenbacher Strasse 2, 8000 MÜNCHEN 71 (Prinz Ludwigshöne). « *Le Courrier* », *édition allemande seulement :* Bahrenfelder Chaussee 160, HAMBURG-BAHRENFELD. CCP: 27-66-50. *Pour les cartes scientifiques seulement :* GEO CENTER D7 STUTTGART 80, Postfach 800 830.
Antilles françaises	Librairie « Au Boul'Mich », 1, rue Perrinon et 66, avenue du Parquet, 972 FORT-DE-FRANCE (Martinique).
Argentine	Editorial Losada, S.A., Alsina 1131, BUENOS AIRES.
Autriche	Verlag Georg Fromme & Co., Arbeitergasse 1-7, 1051 WIEN.
Belgique	Jean De Lannoy, 112, rue du Trône, BRUXELLES 5, CCP 708 23.
Brésil	Fundação Getúlio Vargas, Serviço de Publicações, caixa postal 21120, Praia de Botafogo 188, RIO DE JANEIRO, GB.
Bulgarie	Hemus, Kantora Literatura, bd. Rousky 6. SOFIJA.
Canada	Information Canada, OTTAWA (Ont.). *Librairies :* 640 Ouest, rue Sainte-Catherine, MONTRÉAL 111 (Qué.); 1683 Barrington St., HALIFAX (N.S.); 393 Portage Ave., WINNIPEG (Manitoba); 171, rue Slater, OTTAWA (Ont.); 221 Yonge St., TORONTO (Ont.); 800 Granville St., VANCOUVER (B.C.).
Chypre	« MAM » Archbishop Makarios, 3rd Avenue, P. O. Box 1722, NICOSIA.
Congo	Librairie populaire, B. P. 577, BRAZZAVILLE.
Côte-d'Ivoire	Centre d'édition et de diffusion africaines, B. P. 4541, ABIDJAN PLATEAU.
Dahomey	Librairie nationale, B. P. 294, PORTO NOVO.
Danemark	Ejnar Munksgaard Ltd., 6 Nørregade, 1165 KØBENHAVN K.
Égypte	Librairie Kasr El Nil, 38, rue Kasr El Nil, LE CAIRE. National Centre for Unesco Publications, 1 Talaat Harb Street, Tahrir Square, CAIRO.
Espagne	*Toutes les publications :* Ediciones Iberoamericanas, S. A., calle de Oñate 15, MADRID 20. Distribución de Publicaciones del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Vitrubio 16, MADRID 6. Librería del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Egipcíacas 15, BARCELONA. « *Le Courrier* » *seulement :* Ediciones Liber, apartado 17, ONDÁRROA (Viscaya).
États-Unis d'Amérique	Unipub, A Xerox Education Company, Box 433, Murray Hill Station, NEW YORK, N.Y. 10016.
Finlande	Akateeminen Kirjakauppa, 2 Keskuskatu, HELSINKI.
France	Librairie de l'Unesco, 7, place de Fontenoy, 75700 Paris; CCP 12598-48.
Grèce	Anglo-Hellenic Agency, 5 Koumpari Street, ATHINAI, 138.
Haïti	Librairie « A la Caravelle », 36, rue Roux, B.P. 111, PORT-AU-PRINCE.
Haute-Volta	Librairie Attie, B. P. 64, OUAGADOUGOU; Librairie catholique « Jeunesse d'Afrique », OUAGADOUGOU.
Hongrie	Akadémiai Könyvesbolt, Váci u. 22, BUDAPEST V. A.K.V. Könyvtárosok Boltja, Népköztársaság utja 16, BUDAPEST VI.
Inde	Orient Longman Ltd. : Nicol Road, Ballard Estate, BOMBAY 1; 17 Chittaranjan Avenue, CALCUTTA 13; 36 A Anna Salai, Mount Road, MADRAS 2; B 3/7 Asaf Ali Road, NEW DELHI 1; 80/1 Mahatma Gandhi Road, BANGALORE-560001; 3-5-820 Hyderguda, HYDERABAD-500001. *Sous-dépôts :* Oxford Book and Stationery Co., 17 Park Street, CALCUTTA 16, *et* Scindia House, NEW DELHI; Publications Section, Ministry of Education and Social Welfare, 72 Theatre Communication Building, Connaught Place, NEW DELHI 1.
Indonésie	Indira P.T., Jl. Dr. Sam Ratulangie, JAKARTA.
Irak	McKenzie's Bookshop. Al-Rashid Street, BAGHDAD. University Bookstore, University of Baghdad, P. O. Box 75, BAGHDAD.
Iran	Commission nationale iranienne pour l'Unesco, avenue Iranchahr Chomali nº 300, B.P. 1533, TÉHÉRAN. Kharazmie Publishing and Distribution Co., 229 Daneshgahe Street, Shah Avenue, P. O. Box 14/1486 TÉHÉRAN.
Irlande	The Educational Company of Ireland Ltd., Ballymount Road, Walkinstown, DUBLIN 12.
Israël	Emanuel Brown, formerly Blumstein's Bookstores: 35 Allenby Road *et* 48 Nachlat Benjamin Street, TEL AVIV; 9 Shlomzion Hamalka Street, JERUSALEM.
Italie	LICOSA (Libreria Commissionaria Sansoni S.p.A.), via Lamarmora 45, casella postale 552, 50121 FIRENZE.
Japon	Eastern Book Service Inc., C. P. O. Box 1728, TOKYO 10092.
République khmère	Librairie Albert Portail, 14, avenue Boulloche, PHNOM-PENH.
Liban	Librairies Antoine A. Naufal et Frères, B. P. 656, BEYROUTH.
Rép. arabe libyenne	Agency for Development of Publication and Distribution, P. O. Box 34-35, TRIPOLI.
Luxembourg	Librairie Paul Bruck, 22, Grand-Rue, LUXEMBOURG.
Madagascar	~~Commission nationale de la République malgache, Ministère de l'éducation nationale, TANANARIVE.~~
Mali	Librairie populaire du Mali, B. P. 28, BAMAKO.
Maroc	*Toutes les publications :* Librairie « Aux Belles Images », 281, avenue Mohammed-V, RABAT (CCP 68-74). « *Le Courrier* » *seulement (pour les enseignants) :* Commission nationale marocaine pour l'Unesco, 20, Zenkat Mourabitine, RABAT (CCP 324-45).
Maurice	Nalanda Co. Ltd., 30 Bourbon Street, PORT-LOUIS.
Monaco	British Library, 30, boulevard des Moulins, MONTE-CARLO.
Mozambique	Salema & Carvalho Ltda., caixa postal 192, BEIRA.
Niger	Librairie Mauclert, B. P. 868, NIAMEY.
Norvège	*Toutes les publications :* Johan Grundt Tanum, Karl Johans gate 41-43, OSLO 1. « *Le Courrier* » *seulement :* A/S Narvesens Litteraturtjeneste, Box 6125, OSLO 6.
Nouvelle-Calédonie	Reprex, SARL, B. P. 1572, NOUMÉA.
Pays-Bas	N. V. Martinus Nijhoff, Lange Voorhout 9, 's-GRAVENHAGE. Systemen Keesing, Ruysdaelstraat 71-75, AMSTERDAM.
Pologne	Ośrodek Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN, Pałac Kultury i Nauki, WARSZAWA.
Portugal	Dias & Andrade Ltda., Livraria Portugal, rua do Carmo 70, LISBOA.
Rép. dém. allemande	Librairies internationales *ou* Maison Buchhaus Leipzig, Postfach 140, LEIPZIG.
Rép. unie du Cameroun	Le secrétaire général de la Commission nationale de la République unie du Cameroun pour l'Unesco, B. P. 1061, YAOUNDÉ.
Roumanie	I.C.E. LIBRI, calea Victoriei, nr. 126, P. O. B. 134-135, BUCUREȘTI. *Abonnements aux périodiques :* Rompresfilatelia, calea Victoriei nr. 29, BUCUREȘTI.
Royaume-Uni	H. M. Stationery Office, P. O. Box 569, LONDON SE1 9NH. Government bookshops: London, Belfast, Birmingham, Bristol, Cardiff, Edinburgh, Manchester.
Sénégal	La Maison du livre, 13, avenue Roume, B. P. 20-60, DAKAR. Librairie Clairafrique, B. P. 2005, DAKAR, Librairie « Le Sénégal », B. P. 1594, DAKAR.
Suède	*Toutes les publications :* A/BC. E. Fritzes Kungl. Hovbokhandel, Fredsgatan 2, Box 16356, 103 27 STOCKHOLM 16. « *Le Courrier* » *seulement :* Svenska FN-Förbundet, Skolgränd 2, Box 150 50, S-104, 65 STOCKHOLM.
Suisse	Europa Verlag, Ramistrasse 5, ZÜRICH. Librairie Payot, 6, rue Grenus, 1211 GENÈVE 11.

Rép. arabe syrienne	Librairie Sayegh, Immeuble Diab, rue du Parlement, B. P. 704, DAMAS.
Tchécoslovaquie	SNTL, Spalena 51, PRAHA 1 *(Exposition permanente)*. Zahranícni literatura, 11 Soukenicka, PRAHA 1. *Pour la Slovaquie seulement :* Alfa Verlag, Publishers, Hurbanovo nam. 6, 893 31, BRATISLAVA.
Togo	Librairie évangélique, B. P. 378, LOMÉ; Librairie du Bon Pasteur, B. P. 1164, LOMÉ; Librairie moderne, B. P. 777, LOMÉ.
Tunisie	Société tunisienne de diffusion, 5, avenue de Carthage, TUNIS.
Turquie	Librairie Hachette, 469 Istiklal Caddesi, Beyoglu, ISTANBUL.
URSS	Mežhdunarodnaja Kniga, MOSKVA G-200.
République du Viêt-nam	Librairie-papeterie Xuân-Thu, 185-193, rue Tu-Do, B. P. 283, SAIGON.
Yougoslavie	Jugoslovenska Knjiga, Terazije 27, BEOGRAD. Drzavna Zalozba Slovenije, Mestni Trg. 26, LJUBLJANA.
Zaïre	La Librairie, Institut national d'études politiques, B. P. 2307, KINSHASA. Commission nationale de la République du Zaïre pour l'Unesco, Ministère de l'éducation nationale, KINSHASA.

[B.8] ED. 74.XXIV.16 F